

Porsaille tarjotun virikemateriaalin vaikutus emakon hyvinvointiin imetyskaudella

Sanna Hilasvuori

Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma
Helsingin yliopisto
Eläinlääketieteellinen tiedekunta
Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto
2017



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Osasto - Avdelning – Department Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto	
Tekijä - Författare - Author Sanna Hilasvuori			
Työn nimi - Arbetets titel – Title Porsaille tarjotun virikemateriaalin vaikutus emakon hyvinvointiin imetyskaudella			
Oppiaine - Läroämne - Subject Eläintenpito ja hyvinvointi			
Työn laji - Arbetets art - Level Lisensiaatin tutkielma		Aika - Datum - Month and year Toukokuu 2017	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 48
Tiivistelmä - Referat – Abstract <p>Häkkiporsitus on yleisesti käytetty porsitusmuoto Suomessa. Porsitushäkki kuitenkin rajoittaa merkittävästi emakon liikkumista, ja rajoittaa siten sen luontaista käyttäytymistä.</p> <p>Luontaisissa oloissa emakko vieroittaa porsaansa hitaalla prosessilla, joka alkaa jo porsaiden ensimmäisten elinviikkojen aikana. Vieroituksen aikana emakko vähentää pikkuhiljaa porsaiden kanssa viettämänsä aikaa ja imetystiheyttä. Porsitushäkissä emakko on koko imetyskauden tiiviisti yhdessä porsaidensa kanssa. Tämän tutkielman tarkoituksena oli selvittää, voidaanko porsitushäkissä pidettävän emakon hyvinvointia parantaa porsaille tarjotun virikemateriaalin avulla. Hypoteesina oli, että porsaille tarjottu virikemateriaali tyydyttäisi porsaiden luontaista tonkimistarvetta, ja siten vähentäisi porsaiden emakkoon kohdistamaa manipulatiivista kosketusta. Tämä puolestaan vähentäisi emakon kokemaa stressiä.</p> <p>Tutkielman tutkimusosuus perustui suomalaisessa porsastuotantosikalassa emakoista ja porsaista kuvattuihin videoihin. Videoita oli yhteensä 58 emakosta pahnueineen, ja ne oli kuvattu porsaiden ensimmäisellä, toisella ja kolmennella elinviikolla. Osa videoista oli kuvattu karsinoissa, joissa porsaille tarjottiin virikkeeksi luonnonkuituköysiä ja sanomalehteä, osa karsinoissa, joissa porsaille tarjottiin vain lakisääteiset virikkeet. Kaikkia emakoita pidettiin porsitushäkeissä. Videoista kerättiin tietoa emakon asennoista ja käyttäytymisestä sekä emakon ja porsaiden välisistä kontakteista. Lisäksi tutkimuksen aineistona käytettiin emakoiden utarevauriosta, nisävaurioista ja mastiittimuutoksista, kerättyjä tietoja.</p> <p>Tilastollinen analyysi tehtiin Mann-Whitneyn riippumattomien otosten testiä ja Spearmanin korrelaatiokerrointa käyttäen, ja videoaineistoa tarkasteltiin kolmessa ikäryhmässä porsaiden iän mukaan (0-7 vrk, 8-14 vrk ja 15 vrk ja sitä vanhemmat). Emakon käyttäytymistä sekä utarevaurioiden määrää verrattiin virikkeellisten ja virikkeettömien karsinoiden kesken, ja emakon ja porsaiden välisen kontaktin määrää verrattiin emakon käyttäytymiseen. Käyttäytymismuuttujiksi valittiin käyttäytymiset, joiden voidaan kirjallisuuden perusteella ajatella kertovan emakon alentuneesta hyvinvoinnista.</p> <p>Virikkeen tarjoaminen vaikutti vähentävän emakon oronasaalimanipulaatiota ja sternaalista makaamista niin ajallisesti kuin lukumääräisesti vanhimmassa ikäryhmässä eli porsaiden kolmannella elinviikolla. Virikkeen tarjoaminen vähensi tässä ikäryhmässä myös emakon istumiskertoja, syömis- tai juomiskertoja ja asennonvaihtojen lukumäärää. Virikkeellisissä karsinoissa todettiin vähemmän nisävaurioita kuin virikkeettömissä karsinoissa. Porsaiden emakkoon kohdistamalla manipulatiivisella kontaktilla havaittiin yhteys emakon oronasaalimanipulaation kokonaisuikaan nuorimmassa ikäryhmässä ja istumisen kokonaisuikaan ja istumiskertojen lukumäärään muissa kuin vanhimmassa ikäryhmässä.</p> <p>Tutkimuksesta saadut tulokset antavat viitteitä siitä, että porsitushäkissä pidettävän emakon hyvinvointia voidaan mahdollisesti parantaa porsaille tarjottavan virikkeen avulla erityisesti myöhäisemmissä imetyskauden vaiheissa. Tulosten tulkinnessa on kuitenkin otettava huomioon se, että emakon käyttäytymiseen vaikuttavat oletettavasti virikkeen lisäksi myös monet muut karsina-, emakko- ja pahnuekohtaiset muuttujat, joita tässä tutkimuksessa ei huomioitu. Näin ollen tutkimuksen aineistoa olisi hyvä analysoida jatkossa monimuuttujamallinnuksen avulla. Myös vastaavien tutkimusten toistaminen on tärkeää.</p>			
Avainsanat - Nyckelord - Keywords sika, emakko, porsas, virike, hyvinvointi, imetys, porsitushäkki			
Säilytyspaikka - Förvaringställe - Where deposited HELDA – Helsingin yliopiston digitaalinen arkisto			
Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktör och ledare - Director and Supervisor(s) Työn ohjaaja Kirsi-Marja Swan Työn johtaja Anna Valros			

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	1
1.1 Nykyiset emakoiden ja porsaiden olosuhteet Suomessa ja muualla Euroopassa	1
1.2 Hyvinvoinnin määritelmä	2
1.3 Tutkielman tarkoitus ja hypoteesi	3
2 KIRJALLISUUSKATSAUS	4
2.1 Sikojen luontainen käyttäytyminen	4
2.2 Suomen lainsäädäntö	5
2.3 Virikkeet	6
2.4 Erilaisten olosuhteiden vaikutus porsaisiin	7
2.4.1 Aktiivisuus	7
2.4.2 Kärjän käyttö	7
2.4.3 Leikki	8
2.4.4 Aggressiivisuus muita porsaita kohtaan	8
2.4.5 Pikkuporsaskauden virikkeiden vaikutus myöhäisemmissä elämänvaiheissa	9
2.5 Erilaisten olosuhteiden vaikutus emakkoon	10
2.5.1 Aktiivisuus ja stereotyyppinen käyttäytyminen	10
2.5.2 Fysiologiset mittarit	12
2.6 Emakon ja porsaiden välinen vuorovaikutus erilaisissa olosuhteissa	13
2.6.1 Kontakti	13
2.6.2 Imetyskäyttäytyminen	13
2.6.3 Aggressiivisuus	15
2.6.4 Emakon emo-ominaisuudet	15
3 AINEISTO JA MENETELMÄT	16
3.1 Tutkimuksen taustaa	16
3.2 Aineisto	16
3.2.1 Eläimet ja niiden hoito	16
3.2.2 Tilat ja virikkeet	17
3.3 Tutkimuksen suoritus	18
3.3.1 Videointi	18

3.3.2 Videointien purku	18
3.3.3 Utarevaurioaineiston kerääminen	20
3.3.4 Videoaineiston analysointi	21
3.3.5 Utarevaurioaineiston analysointi	23
 4 TULOKSET	 23
4.1 Käytetyt lyhenteet ja kuvaajat	23
4.2 Emakon käyttäytyminen	24
4.2.1 Oronasaalimanipulaatio ja istuminen	24
4.2.2 Syöminen tai juominen	27
4.2.3 Sternaalinen makaaminen	28
4.2.4 Asennonvaihtojen lukumäärä	30
4.3 Emakon ja porsaiden käyttäytyminen	30
4.3.1 Kontakti ja emakon oronasaalimanipulaatio	31
4.3.2 Kontakti ja emakon istuminen	31
4.3.3 Onnistuneet imetykset ja emakon oronasaalimanipulaatio	32
4.3.4 Onnistuneet imetykset ja emakon istuminen	33
4.4 Utarevauriot	33
4.4.1 Utarevauriot ja virike	33
4.4.2 Utarevaurioiden yhteys emakon käyttäytymiseen	34
 5 POHDINTA	 34
5.1 Tulokset ja hypoteesi	34
5.2 Emakon käyttäytyminen	35
5.3 Emakon ja porsaiden käyttäytyminen	37
5.4 Utarevauriot	38
5.5 Tutkimuksen tulokset ja tulevaisuus	39
 6 KIRJALLISUUSLUETTELO	 40

1 JOHDANTO

1.1 Nykyiset emakoiden ja porsaiden olosuhteet Suomessa ja muualla Euroopassa

Vuonna 2016 Suomessa tuotettiin sianlihaa hieman yli 190 miljoonaa kiloa (Tilastotietokanta, haettu 27.3.2017). Sikoja oli joulukuun 2016 alussa yhteensä noin 1,2 miljoonaa (näistä emakoita oli 108 000), ja vuonna 2015 sikatilojen määrä oli 1320 (Tilastotietokanta, haettu 29.3.2017). Tilojen määrä on vähentynyt merkittävästi viime vuosina, mutta osa jatkaneista tiloista on laajentanut tuotantoaan, ja keskimääräinen tilakoko on kasvussa (www.sikatieto.fi, haettu 29.3.2017). Luomusikatiiloja on tällä hetkellä 14 kappaletta (www.proluomu.fi, haettu 27.3.2017).

Häkiporsitus on porsastuotannon tavallisin muoto Suomessa. Vapaaporsitustilojen tarkkaa lukumäärää ei tiedetä, sillä näistä tiloista ei pidetä erikseen rekisteriä. Porsitushäkin käyttöä perustellaan karsinapinta-alan säästöllä, alemmalla työpanoksella emakkoa kohden, vähäisemmällä porsaskuolleisuudella ja turvallisemmilla työolosuhteilla (EHK 2013). Porsitushäkki kuitenkin rajoittaa merkittävästi emakon luontaista käyttäytymistä ja alentaa siten emakon hyvinvointia (Baxter ym. 2012).

Baxter ym. (2012) vertailivat erilaisten porsitusmuotojen vaikutusta emakon ja porsaiden hyvinvointiin käyttämällä tietolähteinään aikaisempia tutkimuksia. Baxter pisteytti erilaiset porsitusolot tiettyjen ominaisuuksien perusteella, ja niille laskettiin niin sanotut hyvinvointipisteet. Perinteisen porsitushäkin todettiin olevan hyvinvointipisteiltään alhaisimmasta päästä. Ryhmäkarsinassa porsitus sai tutkimuksessa parhaat pisteet.

Emakoiden pitotavat porsituksen aikana vaihtelevat Euroopan maiden välillä suuresti. Ruotsi, Norja ja Sveitsi ovat kieltäneet emakoiden porsituksen porsitushäkeissä, ja Itävalta ja Tanska ovat asettaneet tavoitteekseen porsitushäkeistä luopumisen tai vapaaporsituksen lisäämisen (EHK 2013). Luomutuotannossa porsitushäkit on kielletty (Eviran ohje 18217/9).

Julkinen keskustelu tuotantoeläinten hyvinvoinnista on lisääntynyt viime vuosina. Kupsala ym. (2011) totesivat kyselytutkimuksessaan suomalaisten kuluttajien arvostavan eläinten luonnollista elämää, yksilöllistä hoitoa ja eläintuotannon pienimuotoisuutta. Kyseisessä tutkimuksessa todettiin, että kuluttajat suhtautuvat kriittisesti eläinten liikkumista ja käyttäytymistä rajoittaviin kasvatusmuotoihin, ja 86 % kyselytutkimukseen vastanneista suhtautui kriittisesti emakkohäkkeihin.

Selvityksessä häkkiporsituksesta luopumisen taloudellisista ja tuotannollisista vaikutuksista (EHK 2013) vertailtiin häkki- ja vapaaporsitusta taloudellisesta ja tuotannollisesta näkökulmasta. Selvityksessä todettiin, että siirtyminen häkkiporsituksesta vapaaporsitukseen vaatisi merkittäviä investointeja sikatiloille. Investointien aiheuttamien kustannusten vuoksi on epätodennäköistä, että suomalaiset sikatilat nykyisessä epävarmassa taloudellisessa tilanteessa ainakaan suuressa mittakaavassa tulisivat investoimaan vapaaporsitukseen.

1.2 Hyvinvoinnin määritelmä

Eläinten hyvinvointi sisältää useita eri osa-alueita ja sitä voidaan tarkastella monesta näkökulmasta. Siihen sisältyy fyysinen ja psyykinen terveys, normaali kasvu ja ihmisen huostassa oleville eläimille hyvä hoito. Yksi tapa määrittää hyvinvointia on Farm Animal Welfare Councilin (Iso-Britannia) viisi vapautta (OIE 2010). Nämä vapaudet esitetään taulukossa 1. Erityisesti neljättä vapautta, vapautta normaaliin käyttäytymiseen, on tuotanto-olosuhteissa usein vaikea toteuttaa.

Taulukko 1 . Farm Animal Welfare Councilin (Iso-Britannia) määrittämät viisi vapautta ja niiden edellytykset (OIE 2010), vapaa suomennos

1. Vapaus nälästä ja janosta	Eläinten saatavilla on raikasta vettä ja niiden ruokavalio on terveyttä tukeva
2. Vapaus epämukavuudesta	Eläinten elinympäristö on niille sopiva ja sisältää suojan ja miellyttävän makuualueen
3. Vapaus kivuista vammoista ja sairauksista	Eläinten sairauksia ennaltaehkäistään, ja sairaudet diagnosoidaan ja hoidetaan nopeasti
4. Vapaus normaaliin käyttäytymiseen	Eläimille tarjotaan riittävästi tilaa, sopiva elinympäristö ja lajitoverien seuraa
5. Vapaus pelosta ja kärsimyksestä	Eläimille tarjotaan olosuhteet ja hoito, jotka eivät aiheuta henkistä kärsimystä

1.3 Tutkielman tarkoitus ja hypoteesi

Tämän liseniaatintutkielman tarkoituksena oli selvittää, voidaanko porsitushäkeissä pidettävien emakoiden hyvinvointia parantaa porsaille tarjotun virikemateriaalin avulla. Tutkielman tutkimusosuudessa tutkittiin videotaltiointien ja utareterveystietojen avulla porsaille porsitusosastolla tarjotun virikemateriaalin vaikutusta emakoiden hyvinvointiin. Virikkeinä käytettiin porsituskarsinan seinän kaiteeseen kiinnitettyjä luonnonkuituköysiä ja sanomalehteä. Tutkimuksen hypoteesina oli, että emakoilla, joiden porsaille oli tarjottu virikkeitä, havaittaisiin vähemmän hyvinvoinnin alentumisesta kertovaa käyttäytymistä ja vähemmän utarevaurioita. Tämä olisi seurausta siitä, että porsaat virikkeellisissä karsinoissa viettäisivät virikkeettömissä karsinoissa pidettyjä porsaita vähemmän aikaa emakon utaretta ja muita ruumiinosia kärsällään ja suullaan koskien.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Sikojen luontainen käyttäytyminen

Sika on aktiivinen eläin, jolle on tyypillistä utelias ja tutkiva käyttäytyminen. Luonnollisissa tai luonnollista muistuttavissa oloissa siat käyttävät suuren osan päivästänsä ympäristönsä tutkimiseen haistellen ja pureskellen syötäviä ja ei-syötäviä asioita (Stolba ja Wood-Gush 1989). Siat tonkivat kärsällään maata löytääkseen ravintoa, mutta tonkimista tapahtuu myös silloin, kun sikojen ravinnontarve on tyydytetty (Beattie ja O'Connel 2002). Mikäli siat eivät pysty toteuttamaan luontaisia käyttäytymistarpeitaan, voi niillä alkaa esiintyä käytöshäiriöitä kuten stereotyyppistä käyttäytymistä (Broom 1991) tai ne voivat käyttää kärsäänsä toisiin sikoihin niitä vahingoittaen (Van de Weerd ym. 2006).

Luontaisen kaltaisissa oloissa elävä emakko eristää itsensä laumasta noin päivää ennen porsimista ja rakentaa pesän (Jensen 1988). Pesä toimii porsimispaikkana ja pienten porsaiden nukkumapaikkana. Porsaas jättävät pesän noin 10 päivän ikäisenä ja liittyvät emänsä kanssa laumaan (Jensen ja Redbo 1987).

Useista muista nisäkkäistä poiketen emakon utareissa ei ole rakennetta, johon maito varastoituu, vaan maito laskeutuu alveoleista joka imetyksen yhteydessä. Maito laskeutuu vain hetken, noin 10-20 sekunnin ajan, silloin kun suurin osa pahnueesta hieroo utaretta (Ellendorf ym. 1982). Maito ei laskeudu, jos utaretta ei hierota (Ellendorf ym. 1982), ja aika, joka utareen hieromiseen vaaditaan maidon laskeutumiseksi, pitenee sitä enemmän mitä vähemmän utaretta hierovia porsaita on (Algers ym. 1990). Hierominen saa aikaan oksitosiinihormonin vapautumisen emakon elimistössä, mikä puolestaan saa aikaan maidon erittymisen (Goodman ja Grosvenor, 1983).

Imetys voi alkaa joko emakon tai porsaiden aloitteesta; emakko voi kutsua porsaas paikalle, tai porsaas voivat äännellä emakon pään lähellä tai alkaa hieroa utaretta. Emakko makaa kyljellään siten, että utare on esillä, ja porsaas hierovat utaretta kärsällään nopeaan tahtiin samaan aikaan äännellen.

Hieromisen aikana emakko alkaa röhkiä rytmikkäästi ja röhkimisen rytmi kiihtyy (Ellendorf ym.1982). Nopean röhkimisen aikaan porsaas hiljenevät yllättäen ja alkavat utareen hieromisen sijaan imeä nisiä nopeaan tahtiin. Tämä on merkki siitä, että maito laskeutuu (Rushen ja Fraser 1989). Maidon laskeutumisen loputtua porsaas jatkavat utareen hieromista jopa useiden minuuttien ajan (Algers ja Uvnäs-Moberg 2007).

Luontaisissa oloissa emakko imettää porsaitaan keskimäärin 17 viikon ikään asti. Vieroitus tapahtuu vähitellen, ja porsaas lisäävät pikkuhiljaa syömänsä kiinteän ravinnon määrää (Jensen ja Recén 1989). Vieroitusprosessin aikana emakko alkaa viettää yhä enemmän aikaa pesän ulkopuolella (Jensen ja Redbo 1987). Ensimmäisellä viikolla imetys alkaa useimmiten emakon aloitteesta, mutta imetyskauden edetessä emakon aloitteellisuus vähenee, ja emakko alkaa keskeyttää imetyksiä yhä enemmän (Jensen 1988).

2.2 Suomen lainsäädäntö

Tuotanto-olosuhteissa sikojen luontaista tutkimis- ja tonkimistarvetta pyritään tyydyttämään virikkeiden avulla. Valtioneuvoston asetus sikojen suojelusta toteaa, että ”Sikojen saatavilla on oltava jatkuvasti riittävä määrä sellaista materiaalia, joka ei vaaranna eläinten terveyttä ja jonka avulla siat voivat toteuttaa lajinomaisia käyttäytymistarpeitaan kuten tonkimista ja tutkimista” (Vna 629/2012 §13). Tonkimis- ja tutkimismateriaalia tulisi siis tarjota kaikille sioille. Käytännössä sikaloiden lannanpoistojärjestelmät saattavat kuitenkin rajoittaa tonkimismateriaalien käyttöä, sillä kapeat ja mutkittelevat lietelantaputket voivat tukkeutua esimerkiksi oljen käytön seurauksena (Eviran esite 2016).

Porsituskarsinan tai porsitushäkin koosta ei edellä mainitussa asetuksessa säädetä, mutta asetuksen §9 toteaa, että ”emakon tai ensikon takana on oltava riittävästi esteetöntä tilaa porsimista varten”. Maa- ja metsätalousministeriön asetus sikojen pidolle asetettavista eläinsuojeluvaatimuksista (14/EEO/2002) antaa sen sijaan suosituksen kääntymisen estävän porsitushäkin vähimmäiskoosta (2,4 m x 0,85 m x 0,9 m). Suositus ei kuitenkaan ole sitova.

Emakoiden porsimisenaikaiseen hoitoon otetaan Valtioneuvoston sikojen suojelua koskevassa asetuksessa kantaa säätämällä, että “porsivalle emakolle ja ensikolle on annettava viikkoa ennen porsimista sopivaa materiaalia pesäntekoa varten”. Lisäksi asetuksessa todetaan, että emakko tai ensikko on puhdistettava hyvin ennen porsitushäkkiin laittamista (Vna 629/2012 §16). Kyseisen asetuksen §13 toteaa myös, että porsimis- ja imetysaikana sikojen terveyden ja hyvinvoinnin tarkastukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

2.3 Virikkeet

Virikkeellistämällä tarkoitetaan eläimen elinympäristön muokkausta siten, että eläimen aktiivisuus lisääntyy ja elämänlaatu paranee (Newberry 1995). Virikkeiden tarjoaminen antaa eläimelle mahdollisuuden vuorovaikuttaa ympäristönsä kanssa ja toteuttaa sille tärkeitä luontaisia käyttäytymismalleja (Van de Weerd ym. 2006).

Sikojen olosuhteita voidaan muokata virikkeellisemmäksi usealla eri tavalla. Erilaisten virikkeiden soveltuvuutta sioille ja niiden vaikutusta sikojen käyttäytymiseen on tutkittu paljon. Merkittävä tekijä virikkeissä on niiden aikaansaama tutkiva käyttäytyminen ja tonkiminen (Fraser ym. 1991). Syötävien, pureskeltavien, muotoiltavien, tuhottavien ja tuoksuvien virikkeiden on todettu pitävän parhaiten sikojen mielenkiintoa yllä (Van de Weerd ym. 2003). Lewis ym. (2006) tutkivat porsaiden käyttäytymistä pelkistetyssä ja virikkeellistetyssä porsituskarsinoissa. Virikkeenä käytettiin joko revittyä paperia, joka tarjottiin porsaille laatikoissa, tai riippuvaa luonnonkuituköyttä. Tutkijat totesivat revityn paperin aktivoivan porsaita luonnonkuituköyttä enemmän; porsaas viettivät enemmän aikaa paperin parissa ja käyttivät vähemmän aikaa karsinarakenteiden tutkimiseen. Tutkimuksessa köydet olivat vain muutaman porsaan käytettävissä kerrallaan, mikä voi selittää sen, että paperilla virikkeellistetyn karsinan tulokset olivat parempia. Paitsi erilaisia materiaaleja ja esineitä, voidaan virikkeenä pitää myös lajitoverien seuraa (katsauksessa Vanheukelom ym. 2012) ja erilaisia aistiärsykeitä (katsauksessa Wells 2009).

2.4 Erilaisten olosuhteiden vaikutus porsaisiin

2.4.1 Aktiivisuus

Cox ja Cooper (2001) ja Hötzel ym. (2004) vertailivat tutkimuksissaan emakoiden ja porsaiden käyttäytymistä porsitushäkkikarsinassa ja ulkotiloissa, joissa porsailla oli mahdollisuus olla kontaktissa muiden pahnueiden porsaiden ja emakoiden kanssa. Cox ja Cooper (2001) totesivat ulkotiloissa pidettyjen porsaiden liikkuvan ja seisovan enemmän ennen vieroitusta kuin sisätiloissa pidettyjen porsaiden. Hötzel ym. (2004) havaitsivat puolestaan ulkotiloissa pidetyillä porsailla enemmän ympäristön tutkimiseen ja syömiseen liittyvää käytöstä. Molemmissa tutkimuksissa porsitushäkkikarsinassa pidettyjen porsaiden todettiin viettävän enemmän aikaa kontaktissa emakon kanssa.

Emakon paremmat liikkumismahdollisuudet vähentävät porsaiden kokonaisaktiivisuutta. Lisäksi vapaammin liikkuvan emakon seurassa porsaiden on todettu suuntaavan aktiivisuuttaan tiettyihin käyttäytymisiin, kuten ruoan tonkimiseen. Tämän uskotaan liittyvän siihen, että vapaammin liikkuva emakko toimii porsaiden mallioppimisen mallina (Oostjinder ym. 2011).

2.4.2 Kärrän käyttö

Neljän viikon ikäisten porsaiden, joita pidetään virikkeellistetyssä karsinassa, on todettu viettävän runsaasti aikaa tonkien ja pureskellen virikemateriaalia, kun taas virikkeettömässä karsinassa pidettävien porsaiden on todettu toteuttavan enemmän tonkimis- ja pureskelukäyttäytymistä karsinarakenteisiin. Virkkeettömissä oloissa pidetyt porsaasat myös koskevat kärrellään selvästi enemmän pahnuesisaruksiaan ja emakon utaretta (Petersen ym. 1995). Singh ym. (2016) totesivat olosuhteiden vaikuttavan merkittävästi siihen, miten paljon porsaasat näykkivät, purevat ja imeskelevät muita porsaita ja hierovat kärreänsä muita porsaita vasten. Edellä mainittu käytös oli tutkijoiden mukaan yleisempää karsinoissa, joissa emakko oli porsitushäkissä kuin

karsinoissa, joissa emakko oli vapaana. Tällaisen käytöksen todettiin myös lisääntyvän porsaiden kasvaessa.

2.4.3 Leikki

Leikkiä voidaan pitää yhtenä hyvinvoinnin merkinä (Blackshaw ym. 1997), ja virikkeellinen ympäristö lisää porsaiden leikkikäyttäytymistä. Arey ja Sancha (1996) vertailivat emakoiden ja porsaiden käyttäytymistä usean emakon ja pahnueen järjestelmässä ja karsinassa, jossa oli porsitushäkki. Usean pahnueen järjestelmässä todettiin enemmän porsaiden leikkikäyttäytymistä kuin porsitushäkkikarsinassa. Karsinassa, jossa oli porsitushäkki, porsaat kuluttivat enemmän aikaa pureskellen karsinarakenteita ja emäänsä. Saman suuntaisia tuloksia saivat tutkimuksessaan myös Oostjinder ym. (2011). Tutkijat vertailivat porsaiden leikkikäyttäytymistä pelkistetyissä karsinoissa ja karsinoissa, joissa porsaille tarjottiin enemmän tilaa sekä olkea, puusilppua, turvetta ja oksia. Porsaiden todettiin leikkivän enemmän virikkeellisissä karsinoissa. Chaloupkova ym. (2007) totesivat porsaiden käytöstä erilaisissa karsinoissa tarkkailtuaan virikkeellisen ympäristön saavan aikaan liikunnallista ja sosiaalista leikkiä. On kuitenkin huomioitava, että porsaiden leikkiä havainnoidessa on leikin ja tappelukäyttäytymisen erottaminen toisistaan joskus hankalaa (Munsterhjelm ym. 2009).

2.4.4 Aggressiivisuus muita porsaita kohtaan

Ulkotiloissa pidettävät porsaat tappelevat sisätiloissa pidettäviä porsaita vähemmän ennen vieroitusta (Hötzel ym. 2004). Tämän voidaan katsoa kertovan siitä, että ympäristön monipuolisuus ja mahdollisuus kontaktiin muiden pahnueiden porsaiden kanssa vähentää aggressiivista käytöstä. Lewis ym. (2006) totesivat paperisuikaleilla virikkeellistetyssä karsinassa pidetyillä porsaila vähemmän ihovaurioita naaman alueella kuin sekä pelkistetyssä että köysin virikkeellistetyssä karsinassa pidetyillä porsaila. Naaman alueen ihovaurioiden uskotaan kertovan porsaiden aggressiivisesta käytöksestä toisia porsaita kohtaan (Lewis ym. 2006).

2.4.5 Pikkuporsaskauden virikkeiden vaikutus myöhäisemmissä elämänvaiheissa

Pikkuporsaskauden olosuhteet vaikuttavat porsaiden suhtautumiseen uusiin tilanteisiin, ja virikkeellisen ympäristön on todettu vähentävän porsaiden pelkoreaktioita uhkaaviksi koettavissa tilanteissa. Hillman ym. (2003) vertailivat oljin kuivitetussa usean pahnueen järjestelmässä ja tilavassa oljin kuivitetussa yhden pahnueen karsinassa pidettyjen porsaiden suhtautumista uuteen ympäristöön ja sosiaaliseen vuorovaikutukseen vieroituksen aikaan. Porsaas usean pahnueen järjestelmästä käyttäytyivät uudessa ympäristössä selvästi vähemmän hermostuneesti kuin yhden pahnueen karsinassa pidetyt porsaas. Ensin mainitut porsaas myös tutkivat ympäristöään enemmän ja ottivat nopeammin kontaktin vieraisiin sikoihin. Lewis ym. (2006) vertailivat pelkistetyssä ja paperisilpulla tai köysin virikkeellistetyssä karsinassa pidettyjen pikkuporsaiden pelkoreaktioita avoimessa ympäristössä juuri ennen vieroitusta. Pelkistetyssä karsinassa pidetyt porsaas reagoivat avoimeen ympäristöön jäykistymällä paikalleen toisin kuin molemmissa virikkeellistetyissä karsinoissa pidetyt porsaas.

Virikkeellisen ympäristön tiedetään vähentävän aggressiivisuutta ja vahingoittavaa sosiaalista käyttäytymistä sioilla (Beattie ym. 1995, Day ym. 2002, Manciooco ym. 2011). Virikkeettömissä oloissa pikkuporsaina pidettyjen sikojen on todettu käyttäytyvän vieroituksen jälkeen virikkeellisessä ympäristössä pikkuporsaina pidettyjä sikoja aggressiivisemmin pahnuesisaruksiaan kohtaan (De Jonge ym. 1996). Lisäksi virikkeellisemmän pikkuporsaskauden on todettu vähentävän sikojen aggressiivisuutta niiden kohdatessa uusia sikoja ja kilpaillessa ravinnosta (Olsson ym. 1999, Chaloupková ym. 2007). Ensimmäisten viikkojen olosuhteiden ei kuitenkaan ole todettu vähentävän aggressiivisuutta vieroituksen yhteydessä tehdyssä porsaiden uudelleenryhmittelyssä (Chaloupková ym. 2007).

Myös myöhäisempien elämänvaiheiden hännänpurentariskiä voidaan pienentää virikkeellisen pikkuporsaskauden avulla (Moinard ym. 2003). Munsterhjelm ym. (2009) tutkivat kevyen kuivittamisen vaikutusta sikojen käyttäytymiseen

porsitus-, vieroitus- ja lihasikaosastolla. Sioilla, joiden karsinoita oli kuivitettu jo porsitusosastolla, havaittiin lihasikaosastolla vähemmän häiriökäyttäytymistä kuin sioilla, joiden karsinoita alettiin kuivittaa vasta myöhemmissä elämänvaiheissa. On kuitenkin tärkeä huomioida, että virikkeen menetys, eli sikojen siirtäminen virikkeellisestä ympäristöstä virikkeettömään ympäristöön, voi puolestaan johtaa häiriökäyttäytymisen lisääntymiseen (Munsterhjelm ym. 2009, Oostjinder ym. 2011).

Virike vaikuttaa kortisolin pitoisuuksiin sikojen elimistössä. Jo kohtalaisen kuivikemäärän tarjoamisen syntymästä yhdeksän viikon ikään on todettu vaikuttavan sikojen kortisolin erityksen vuorokausirytmien myöhemmissä elämänvaiheissa (Munsterhjelm ym. 2010). Kortisolin erityksellä on normaali tilanteessa runsaampaa aamulla kuin illalla, ja tällaisen kortisolipitoisuuden vaihtelun ja vuorokausirytmien puuttumista pidetään merkinä kroonisesta stressistä (Janssens ym. 1995).

Virikkeellisen ympäristön positiivisten vaikutusten on ajateltu liittyvän osittain siihen, että virikkeellinen ympäristö innostaa eläimiä leikkiin. Leikin puolestaan uskotaan helpottavan stressaavissa tilanteissa selviytymistä ja valmentavan nuoria eläimiä täysi-ikäisten eläinten käyttäytymiseen (katsauksessa Špinka ym. 2001). Virikkeellisessä ympäristössä pikkuporsaina pidettyjen sikojen on todettu saavuttavan sukukypsyys virikkeettömässä ympäristössä pidettyjä sikoja aikaisemmin (Olsson ym. 1999).

2.5 Erilaisten olosuhteiden vaikutus emakkoon

2.5.1 Aktiivisuus ja stereotyyppinen käyttäytyminen

Porsitushäkki kehitettiin aikoinaan vähentämään porsaskuolleisuutta ja helpottamaan sikalan hoitotoimenpiteitä (Baxter ym. 2012). Häkki kuitenkin rajoittaa huomattavasti emakon liikkumista ja muuta luontaista käyttäytymistä. Villisia ja luonnollisia oloja muistuttavissa oloissa pidettävät emakot ovat aktiivisia noin 22-46% ajasta (katsauksessa Vestergaard 1984). Kun emakon liikkumatilaa rajoitetaan, aktiivista toimintaa esiintyy korkeintaan neljän

tunnin ajan (17%) vuorokaudessa (Vestergaard ja Hansen 1984). Liikkumisen merkittävä rajoittaminen voi johtaa emakoilla käyttäytymiseen, jota voidaan pitää merkinä huonosta sopeutumisesta ympäristöoloihin. Tällaista käyttäytymistä ovat muun muassa häkkirakenteiden pureskelu, runsas juominen ja valepureskelu (Terlouw ym. 1991).

Jarvis ym. (2006) vertailivat tutkimuksessaan oljin kuivitetussa karsinassa, oljin kuivitetussa porsitushäkissä ja kuivittamattomassa porsitushäkissä pidettävien emakoiden käytöstä. Kaikkia emakoita oli pidetty tiineysaikana oljin kuivitetussa karsinassa, ja ne siirrettiin uusiin oloihin muutama päivä ennen porsimista. Emakoiden, joita ei pidetty porsitushäkissä, havaittiin olevan muita emakoita aktiivisempia, ja ne seisoivat ja makasivat enemmän rintansa päällä. Porsitushäkeissä pidetyt emakot istuivat ja makasivat enemmän kyljellään. Inaktiivista istumista pidetään merkinä sian kokemasta turhautumisesta (Dybkjær 1992, Zanella ym. 1996). Myös Hötzel ym. (2004) havaitsivat ulko- ja sisätiloissa pidettyjen emakoiden ja porsaiden käyttäytymistä vertailevassa tutkimuksessaan porsitushäkeissä pidettyjen emakoiden istuvan enemmän kuin ulkotiloissa pidettyjen emakoiden.

Arey ja Sancha (1996) totesivat usean pahnueen järjestelmässä pidettyjen emakoiden olevan aktiivisempia ja toteuttavan enemmän kuivikkeisiin suunnattua käyttäytymistä, kuten pesänrakennuskäyttäytymistä, kuin porsitushäkeissä pidettyjen emakoiden. Porsitushäkeissä pidetyt emakot sen sijaan käyttivät kärsäänsä ja suutaan enemmän karsinarakenteita kohtaan. Jarvis ym. (2006) totesivat puolestaan, että karsinoissa pidetyt emakot toteuttivat porsitushäkissä pidettyjä emakkoja enemmän tonkimiskäyttäytymistä sekä kuiviketta että karsinarakenteita kohtaan.

Häkeissä pidetyillä emakoilla havaitaan stereotyyppistä käyttäytymistä. Stereotyyppistä käyttäytymistä esiintyy useilla lajeilla turhauttavissa ja pelottavissa tilanteissa, sekä tilanteissa, joissa eläin ei voi vuorovaikuttaa ympäristönsä kanssa. Tätä käyttäytymistä voidaan pitää merkinä hyvinvoinnin alentumisesta (Broom 1991).

2.5.2 Fysiologiset mittarit

Porsimiseen porsitushäkissä liittyy useita hyvinvointiongelmia niin emakon kuin porsaiden näkökulmasta. Cronin ym. (1991) ja Lawrence ym. (1994) totesivat stressistä kertovan plasman kortisolin tason kohoavan porsitushäkeissä porsivilla emakoilla selvästi enemmän kuin vapaana karsinassa porsivilla emakoilla, joskin Lawrence ym. (1994) totesivat kortisolitason nousevan jonkin verran porsimisen yhteydessä myös vapaana porsivilla emakoilla. Porsimisen porsitushäkissä on myös todettu kestävän pidempään kuin porsimisen vapaana karsinassa, jossa on kuiviketta (Thodberg ym. 2002, Oliviero ym. 2008). Pitkittyneen porsimisen on todettu lisäävän porsaskuolleisuutta (Thodberg ym. 2002). Oliviero ym. (2008) totesivat veren oksitosiinipitoisuuden vaikuttavan porsimisen kestoon, ja emakoiden mahdollisuuden pesäntekokäyttäytymiseen ennen porsimista on puolestaan todettu vaikuttavan veren oksitosiinipitoisuuteen (Yun 2015). On kuitenkin otettava huomioon, että porsimisen kestoon vaikuttavat liikkumatilan ja kuivikkeen lisäksi myös muut tekijät, kuten emakon suolen toiminta ja lihavuus (Oliviero ym. 2010).

Liikkumisen rajoittaminen vaikuttaa kortisolin eritykseen myös muulloin kuin porsimisen yhteydessä. Cronin ym. (1991) totesivat porsitushäkeissä pidettyjen emakoiden plasman kortisolitason palaavan samalle tasolle karsinoissa pidettävien emakoiden kortisolitason kanssa porsimisen jälkeen imetyskauden aikana, mutta nousevan jälleen korkeammaksi imetyskauden lopulla. Saman suuntaisia havaintoja tekivät myös Jarvis ym. (2006). Tutkijat totesivat suuremman nousun porsitushäkeissä pidettyjen emakoiden plasman kortisolipitoisuuksissa kortikotropiinia vapauttavan hormonin (CRH) antamisen jälkeen verrattuna karsinassa pidettyjen emakoiden plasmaan imetyskauden lopulla. Suurta kortisolipitoisuuden nousua voidaan pitää merkinä kroonisesta stressistä (Janssens ym. 1994).

2.6 Emakon ja porsaiden välinen vuorovaikutus erilaisissa olosuhteissa

2.6.1 Kontakti

Emakoiden porsaiden kanssa viettämä aika vähenee nopeasti porsaiden kasvaessa, mikäli emakoilla on mahdollisuus valita, ovatko ne porsaidensa kanssa kontaktissa vai eivät. Hötzel ym. (2004) havaitsivat, että ulkotiloissa pidetyt emakot viettivät ensimmäisenä päivänä porsimisesta 86% ajastaan majassa, jossa ne pystyivät olemaan kontaktissa porsaidensa kanssa, mutta majassa vietetty aika väheni alle 30 %:iin päivinä 12 ja 19. Ajassa, jonka emakot viettävät omaehtoisesti porsaistaan erossa, on kuitenkin todettu myös suurta yksilöllistä vaihtelua (Pitts ym. 2002).

2.6.2 Imetyskäyttäytyminen

Imetyskäyttäytyminen muuttuu imetyskauden edetessä. Useissa tutkimuksissa on havaittu sikojen imetyskäyttäytymisen vaihtelevan kuitenkin myös olosuhteiden mukaan, ja lisäksi imetyskäyttäytyminen eroaa eri emakkoyksilöiden välillä (Valros 2003).

Emakon nopeaa imetysääntelyä ja porsaiden nopeaa imemisliikettä voidaan pitää onnistuneen imetyksen merkinä (Ellendorf 1982, Rushen ja Fraser 1989). Cronin ja Smith vertailivat kahdessa eri tutkimuksessa ympäristön vaikutusta emakoiden ja porsaiden imetyskäyttäytymiseen. Toisessa tutkimuksessa (Cronin ja Smith 1992b) vertailtiin emakoiden ja porsaiden imetyskäyttäytymistä oljin kuivitetuissa karsinoissa, joissa emakko sai olla vapaana, ja oljettomissa karsinoissa, joissa emakko oli porsitushäkissä. Tutkimuksessa porsitushäkeissä pidettyjen emakoiden todettiin päästävän imetysten yhteydessä vähemmän nopeaa imetysääntelyä kuin oljellisissa karsinoissa pidettyjen emakoiden. Lisäksi porsituhäkkikarsinoiden porsailla havaittiin imetyksien yhteydessä vähemmän nopeaa imemisliikettä, ja niiden imemisjaksot olivat lyhyempiä. Toisessa tutkimuksessaan Cronin ja Smith (1992a) totesivat emakoiden päästävän ensimmäisenä imetyspäivänä enemmän nopeaa imetysääntelyä niin oljin kuivitetussa porsituskarsinassa kuin

porsitushäkissä verrattuna oljettomiin porsituskarsinoihin ja porsitushäkkeihin. Oljettomissa porsitushäkeissä pidettyjen emakoiden todettiin lisäksi makaavan vähemmän kyljellään ja enemmän rintansa päällä, mikä esti porsaiden pääsyn utareelle. Myös Arey ja Sancha (1996) totesivat usean pahnueen järjestelmässä pidettyjen emakoiden onnistuneiden imetyksien prosenttiosuuden porsitushäkkikarsinassa pidettyjen emakoiden prosenttiosuutta suuremmaksi. Epäonnistuneet imetykset ovat yleisempiä emakoilla, joiden voidaan olettaa kärsivän epämukavuudesta tai häiriöistä (Ellendorf 1982), joten onnistuneiden imetysten suurempi osuus voi kertoa emakon hyvinvoinnista. On kuitenkin otettava huomioon, että niin sanotut maidottomat imetykset ovat osa myös emakon normaalia imetyskäyttäytymistä (Castrén ym. 1989).

Emakon keskeyttämien imetysten määrä lisääntyy imetyskauden edetessä (Jensen 1988), mutta myös olosuhteiden on todettu vaikuttavan emakon keskeyttämien imetysten osuuteen. Dybkjær ym. (2001) tutkivat emakoiden imetyskäyttäytymistä oljin kuivitetussa usean pahnueen karsinassa. Osaa emakoista oli pidetty karsinassa, jossa niiden oli mahdollista jättää porsaansa niin halutessaan, osaa perinteisessä porsitushäkissä. 11. päivänä porsimisesta kaikki emakot pahnueineen siirrettiin ryhmäkarsinaan. Tutkijat havaitsivat emakoiden, joiden oli ollut mahdollista paeta porsaitaan, aloittavan huomattavasti enemmän ja keskeyttävän vähemmän imetyksiä. Tutkijoiden mukaan porsitushäkissä pidettyjen emakoiden taipumus lopettaa imetystapahtuma saattoi olla seurausta joko opitusta tavasta tai huonommasta motivaatiosta imetykseen. Singh ym. (2016) totesivat puolestaan vapaana karsinassa pidettävien emakoiden keskeyttävän imetyksiä porsitushäkissä pidettäviä emakoita harvemmin.

Myös imetysjaksojen tiheys vaihtelee olosuhteiden mukaan. Arey ja Sancha (1996) totesivat imetysjaksojen olevan pidempiä usean pahnueen järjestelmässä kuin porsitushäkkikarsinoissa, mutta porsitushäkkikarsinoissa imetysjaksojen tiheys oli suurempi.

2.6.3 Aggressiivisuus

Kuten stereotyyppisen käyttäytymisen, myös aggressiivinen käyttäytymisen voidaan katsoa kertovan turhautumisesta. Emakon aggressiivinen käytös porsaita kohtaan yleisempää porsitushäkeissä kuin vapaaporsituskarsinoissa, ja aggressiivisuus lisääntyy imetyskauden edetessä (Cronin ja Smith 1992a).

2.6.4 Emakon emo-ominaisuudet

Virikkeellinen ympäristö parantaa emakon emo-ominaisuuksia. Usean pahnueen järjestelmässä pidettyjen emakoiden on havaittu reagoivan porsitushäkeissä pidettyjä emakoita nopeammin porsaiden hädästä kertovaan ääntelyyn (Arey ja Sancha 1996). Saman suuntaisia tuloksia ovat saaneet tutkimuksissaan myös Cronin ym. (1996) ja Singh ym. (2016). Cronin ym. (1996) tutkivat tiineytys- ja porsitusajan olosuhteiden vaikutusta emakon käyttäytymiseen imetyskaudella. Tutkimuksessa emakot siirrettiin joko tiineytyshäkistä tai ryhmäkarsinasta joko porsitushäkkiin tai kahden pahnueen karsinaan porsimisen lähestyessä. Kahden pahnueen karsinassa havaittiin enemmän porsaisiin suuntautuvaa käyttäytymistä kaikkina tutkimuspäivinä (ensimmäisenä, toisena ja viidentenä päivänä porsimisesta), ja emakot reagoivat herkemmin porsaiden huutoon kolmantena päivänä porsimisesta suoritettussa kokeessa. Kahden pahnueen karsinassa emakot myös varoivat porsaitaan enemmän mennessään makuulle tonkimalla tai kuopimalla kuiviketta ennen makuulle menoa. Makuulle menon jälkeen emakot röhkivät useammin, mikä saattoi kertoa porsaille, että emakkoa oli turvallista lähestyä, tai että imetys oli mahdollinen. Singh ym. (2016) totesivat vapaana karsinassa pidettävien emakoiden reagoivan päätään nostamalla porsitushäkissä pidettäviä emakoita useammin äänitteeseen, joka sisälsi hätääntyneen porsaan ääntelyä.

Emakoiden erilaisiin emo-ominaisuuksiin erilaisissa olosuhteissa liittyy ainakin osittain pesäntekokäyttäytymisen mahdollisuus tai sen puute, joka vaikuttaa emakon elimistön oksitosiinipitoisuuden nousuun porsimisen yhteydessä (Yun 2015). Emakon paremmat emo-ominaisuudet parantavat tuotantotuloksia (Arey ja Sancha 1996).

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Tutkimuksen taustaa

Tämä tutkimus on osa NKJ (Nordic Joint Committee for Agricultural and Food Research)-statuksen omaavaa pohjoismaista hanketta "Tail biting and tail docking in the pig: biological mechanisms, prevention, treatment and economic aspects". Koe toteutettiin vuonna 2011 porsastuotantosikalassa Länsi-Suomessa, ja sille saatiin eettinen lupa Helsingin yliopiston Viikin kampuksen eettiseltä lautakunnalta.

3.2 Aineisto

3.2.1 Eläimet ja niiden hoito

Kokeeseen valittiin 59 emakkoa, joista 9 oli ensikkoja. Valinta tehtiin kliinisen yleistutkimuksen ja kuntoluokituksen perusteella. Tutkimukseen valittiin terveitä ja sopusuhtaisia, ei liian laihoja tai liian lihavia, emakoita. Emakot olivat rodultaan yorkshiren ja norjanmaatiaisen risteytyksiä (52 kpl) ja norjanmaatiaisia (7 kpl). Kaikkien siemennykseen oli käytetty karjuaseman siemenseosta. Pahnuekoko koko oli 6-14 porsasta.

Sikojen hoitokäytännöt noudattivat normaaleja suomalaisia käytäntöjä. Emakoita ruokittiin liemellä, ja ne siirrettiin porsituskarsinaan muutama päivä ennen odotettua porsimista. Porsaiden ruokinta toteutettiin teollisella porsasruoalla, jota oli vapaasti tarjolla neljännestä elinpäivästä lähtien imetyskauden loppuun saakka. Karjuporsaat kastroidiin viidentenä tai kuudentena päivänä syntymästä ilman kivunlievitystä.

3.2.2 Tilat ja virikkeet

Tutkimukseen osallistuvat emakot pahnueineen sijoitettiin kahteen eri porsitusosastoon, joiden olosuhteet olivat keskenään samanlaiset. Tutkimuskarsinat olivat lattia-alaltaan joko 2 m x 2,4m, 2 m x 2,5 m tai 2 m x

2,6 m. Kaikissa karsinoissa oli porsitushäkki, jossa emakko pidettiin koko imetyskauden ajan. Lattiamateriaaliltaan karsinat olivat muovipinnoitteista rakolattiaa, lukuun ottamatta porsitushäkin etuosaa, joka oli kiinteää betonia, ja takaosaa, joka oli metallista rakolattiaa. Hoitokäytävän puoleisella seinällä oli porsaiden käyttöön tarkoitettu 0,4 m x 1 m kokoinen lämpölevy.

Kaikissa karsinoissa porsaiden virikkeenä oli karsinan seinään kiinnitetty 20 cm pituisen metalliketjun päässä riippuva ja 5,5 cm halkaisjaltaan oleva Anti-Bite polyuretaanipallo (Albert Kerbi GmbH, Saksa). Lisäksi porsaille tarjottiin lain vaatimaa tonkimismateriaalia kaksi kertaa päivässä (Vna 629/2012 §13). Tonkimismateriaalina käytettiin kourallista euroopankuusesta ja männystä koostuvaa puulastuseosta.

Virikkeellisissä karsinoissa porsaiden virikkeinä käytettiin edellämainittujen virikkeiden lisäksi luonnonkuituköysiä ja sanomalehteä. Köydet olivat sisalköysiä, jotka olivat halkaisjaltaan 1 cm ja pituudeltaan 1,3 m (Piippo Oy, Suomi). Jokaisessa virikkeellisessä karsinassa köysiä oli kymmenen, ja ne oli kiinnitetty karsinan seinän kaiteeseen ennen porsaiden syntymää siten, että köysien päät olivat vapaina, ja riippuivat karsinan puolella ulottuen muutaman sentin päähän lattiasta. Köysiä pidettiin karsinoissa koko imetyskauden ajan. Sanomalehti (Helsingin Sanomat, Sanoma Media Finland, Suomi) oli materiaaliltaan mattapintainen, ja se annettiin porsaille kokonaisina aukeamina. Ensimmäinen sanomalehti laitettiin karsinaan ennen porsaiden syntymää, ja kun porsaat olivat silpunneet tämän (yleensä 4 tai 5 päivää porsaiden syntymästä), alettiin sanomalehteä laittaa karsinaan kaksi kertaa päivässä. Alle kahden viikon ikäisille porsaille sanomalehteä annettiin kerrallaan 1 m², ja yli kahden viikon ikäisille porsaille 2 m². Sanomalehti ja puulastuseos annettiin porsaille eri aikaan.

Myös emakoiden käytössä oli Anti-Bite polyuretaanipallo, joka oli kiinnitetty porsitushäkin etuosaan, ja kuten porsaille, myös emakoille annettiin puulastuseosta kahdesti päivässä. Virikkeellisissä karsinoissa emakot saivat myös sanomalehteä samaan aikaan porsaiden kanssa.

3.3 Tutkimuksen suoritus

3.3.1 Videointi

Videointi tapahtui langattomilla Intellicam IPCO4-kameroilla, jotka oli kiinnitetty karsinan yläpuolelle. Kiinnityspaikaksi valittiin kohta, josta koko karsina näkyi mahdollisimman hyvin. Nauhoitukseen käytettiin Blue Iris™ -ohjelmaa (Perceptive Software, USA). Pahnueita videoitiin neljä tuntia klo 9–15 välillä, ja videointia tehtiin porsaiden ensimmäisellä, toisella ja kolmannella elinviikolla. Porsaiden ikä videointien aikaan oli 4–18 vrk. Lopulta videomateriaalia saatiin yhteensä 58 pahnueesta. 53 pahnueesta videomateriaalia on kahdelta eri viikolta, 5 pahnueesta videomateriaali on vain yhdeltä viikolta.

3.3.2 Videointien purku

Videot katsottiin suurimmaksi osaksi nopeutettuna. Emakon asennot ja käyttäytymiset merkittiin ylös CowLog-ohjelman avulla (Hänninen ja Pastell 2009). Havainnoidut asennot ja käyttäytymiset sekä niiden määritelmät on esitetty taulukossa 2. Kunkin käyttäytymisen katsottiin alkavan, kun se oli jatkunut yli kolme sekuntia, ja kaikista käyttäytymisistä merkittiin ylös niiden kesto.

Taulukko 2. Videoista katsotut emakon asennot ja käyttäytymiset sekä niiden määritelmät. Tässä tutkimuksessa käytetyt muuttujat on alleviivattu.

Asento	Määritelmä
<u>Istuu</u>	Emakko istuu siten, että molemmat etujalat ovat suorana
Seisoo	Emakko seisoo kaikilla neljällä jalalla
Takapuoli ylhäällä	Molemmat etupolvet koskevat maata, takajalat ovat suorina
Makaa kyljellään	Emakko makaa kyljellään siten, että utare on vapaana, ja pää, lonkka ja olkapää koskettavat maata
<u>Makaa rintansa päällä (sternaalisesti)</u>	Emakko makaa rintalastansa päällä
Käyttäytymismuuttuja	Käyttäytymisen kuvaus
<u>Syö/juo</u>	Emakko laittaa päänsä kaukaloon ja syö tai emakon pää on kaukalon yläpuolella ja emakko juo
<u>Oronasaalimanipulaatio</u>	Emakko koskee kärsällään tai suullaan mitä tahansa karsinarakennetta tai virikettä

Tulosten analysointiin otettiin mukaan myös saman tutkimushankkeen samasta videomateriaalista kerätty aineisto, joka sisälsi havaintoja porsaiden käyttäytymisestä ja emakon ja porsaiden välisistä kontakteista. Tämän tutkimuksen yhteydessä havainnoidut käyttäytymiset ja kontaktit sekä niiden kuvaukset on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Videoista katsotut porsaiden käyttäytymiset ja emakon ja porsaiden väliset kontaktit. Tässä tutkimuksessa käytetyt muuttujat on alleviivattu.

Käyttäytymismuuttuja	Käyttäytymisen kuvaus	Pistetapahtuma (P)*/Jatkuva muuttuja (J)**
Sosiaalinen kontakti	Porsas koskee kärsällään emakon päähän (poislukien korvat) tai emakko koskee kärsällään porsaaseen	P
<u>Muu kontakti</u>	Porsas koskee emakkoa kärsällään	P
<u>emakkoon</u>	muualle kuin päähän tai utareeseen	
Utareen manipulointi	Porsaat hierovat emakon utareta kärsällään	P, J
<u>Onnistunut imetys</u>	Porsaat lopettavat utareen manipuloimisen ja alkavat imeä nisiä rytmikkäästi samanaikaisesti	P
<u>Muu</u>	Porsaat kohdistavat emakkoon	J
<u>manipulatiivinen</u>	pitkäkestoista (yli 10 s kestävää)	
<u>kosketus</u>	kärsäkontaktia muualle kuin utareeseen	

* Käyttäytyminen kestää alle 10 sekuntia, merkitään ylös tapahtumien lukumäärä

** Merkitään ylös käyttäytymiseen osallistuvien porsaiden lukumäärä ja käyttäytymisen kesto

3.3.3 Utarevaurioaineiston kerääminen

Kaikkien emakoiden utareet tutkittiin yhteensä viisi kertaa, kerran ennen porsimista ja neljä kertaa imetyskaudella. Utareet tutkittiin silmämääräisesti ja tunnustelemalla kolmen koulutetun tutkijan toimesta nisävaurioiden, mastiittimuutosten ja utareiden täyttymisasteen suhteen. Havainnot kirjattiin ylös nisäkohtaisesti, ja nisävaurioista kirjattiin ylös asteen lisäksi myös niiden määrä. Taulukoissa 4 ja 5 on kuvattu tässä tutkimuksessa käytettyjen muuttujien, nisävaurioiden ja mastiittimuutosten, asteet ja niiden kuvaukset.

Taulukko 4. Nisävaurioiden asteet ja niiden kuvaukset (Persson 1997)

Aste	Kuvaus
0	Ei muutoksia
1	Pinnallinen abraasio
2	Vaurio joka on levittänyt myös reunoille ja haava yltää syvempiin kudoksiin
3	Huomattava kudosaivurio ja/tai merkkejä tulehduksesta (punoitus, turvotus, kuumotus, kipu)

Taulukko 5. Mastiitin asteet ja niiden kuvaukset (mukaillen Persson 1997)

Aste	Kuvaus
0 Ei muutoksia	Pehmeä utare
1 Lievät muutokset	Lievää turvotusta ja/tai lievää kovuutta, ei arista
2 Voimakkaat muutokset	Voimakas turvotus ja/tai kovuus, aristaa, kuumottaa

3.3.4 Videoaineiston analysointi

Tilastolliseen analyysiin käytettiin avoimen lähdekoodin Python-ohjelmointikieltä ja sen tilastollisen laskennan työkaluja (Pandas, Numpy, Scipy). Analysoinnin yhteydessä tutkimusaineistoa tarkasteltiin kolmessa ikäryhmässä, koska porsaiden ja emakon käyttäytyminen muuttuu imetyskauden edetessä (Singh ym. 2016). Ikäryhmät olivat 0–7 vrk, 8–14 vrk ja 15 vrk ikäiset ja sitä vanhemmat. Ikäryhmien koot ja jakautuminen on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Ikäryhmien koot ja jakautuminen

Ikäryhmä	Virikkeellisten karsinoiden lukumäärä	Virikkeettömien karsinoiden lukumäärä	Karsinoiden lukumäärä yhteensä
1. 0–7 vrk	8	11	19
2. 8–14 vrk	27	27	54
3. 15 vrk ikäiset ja sitä vanhemmat	20	18	38

Käyttäytymismuuttujiksi valittiin oronasaalimanipulaatio ja istuminen sekä syöminen tai juominen, sternaalinen makaaminen ja asennonvaihdot. Muuttujina käytettiin erikseen käyttäytymisiin kuluneita kokonaisaikoja ja käyttäytymisten lukumääriä. Edellä mainitut käyttäytymiset valittiin, koska niiden tiedetään kirjallisuuden perusteella olevan yhteydessä emakon alentuneeseen hyvinvointiin, ja niitä verrattiin virikkeellisten ja virikkeettömien karsinoiden kesken. Lisäksi laskettiin oronasaalimanipulaatioon kuluneen ajan osuus koko ajasta.

Emakon ja porsaiden välisiä kontakteja tarkasteltiin vertaamalla emakon ja porsaiden välisen manipulatiivisen kontaktin (muu kontakti emakkoon ja muu manipulatiivinen kosketus, kts. kappale 3.3.2 taulukko 3) lukumäärää emakon oronasaalimanipulaation ja istumisen kokonaisaikoihin ja lukumääriin. Analyysistä jätettiin pois sosiaalinen ja imetyskäyttäytymiseen liittyvä kontakti (utareen manipulointi), koska haluttiin tarkastella lähinnä sellaisia kontakteja, joilla ei ole selvää tarkoitusta. Onnistuneiden imetyksien lukumääriä verrattiin emakon oronasaalimanipulaation ja istumisen kokonaisaikoihin ja lukumääriin.

Analyysi aloitettiin tarkastelemalla aineiston jakaumia Lilliefors-testin avulla. Muuttujista mikään ei ollut normaalisti jakautunut. Tämän jälkeen muuttujat pyrittiin muuntamaan normaalijakautuneiksi logaritminuunnoksen avulla, mutta muuntamisella ei saatu jakaumia merkittävästi enemmän

normaalijakautuneiksi, ja siksi kaikkien muuttujien analysointiin käytettiin Mann-Whitneyn riippumattomien otosten testiä. Muuttujien riippuvuutta toisistaan tutkittiin Spearmanin korrelaatiokerrointa käyttäen.

3.3.5 Utarevaurioaineiston analysointi

Myös utarevaurioaineiston tilastolliseen analyysiin käytettiin Python-ohjelmointikieltä ja sen aiemmin mainittuja tilastollisen laskennan työkaluja. Analyysi aloitettiin laskemalla, kuinka paljon uusia utarevaurioita (nisävaurioita ja mastiittimuutoksia erikseen) syntyi kussakin karsinassa tutkimusjakson aikana. Mukaan laskettiin kaikkien asteiden vauriot. Tämän jälkeen aineiston jakautumista tarkasteltiin Lilliefors-testin avulla. Aineiston todettiin olevan ei-normaalijakautunutta eikä jakauman muuntaminen logaritmimuunnoksella tehnyt muuttujan jakaumaa merkittävästi normaalimmaksi. Näin ollen analyysiin käytettiin Mann-Whitneyn riippumattomien otosten testiä. Nisävaurioiden ja mastiittimuutosten syntymistä verrattiin virikkeellisten ja virikkeettömien karsinoiden kesken. Lopuksi tarkasteltiin nisävaurioiden ja mastiittimuutoksen syntymisen yhteyttä emakon käyttäytymiseen Spearmanin korrelaatiokerrointa käyttäen. Käyttäytymismuuttujina käytettiin oronasaalimanipulaation ja istumisen kokonaisaikoja ja lukumääriä, asennonvaihtojen lukumääriä sekä onnistuneiden imetyksien lukumääriä.

Analyysiä tehdessä todettiin, että jotkin aineiston arvoista puuttuivat kokonaan tutkimusteknisistä syistä. Mikäli jonkin emakon kohdalla jokin mittausarvo puuttui, ei tämän emakon tietoja käytetty analyysiin lainkaan.

4 TULOKSET

4.1 Käytetyt lyhenteet ja kuvaajat

Taulukossa 7 on esitetty tässä osuudessa muuttujista käytettyjen lyhenteiden selitykset.

Taulukko 7. Muuttujien lyhenteet

Lyhenne	Selitys
MAT	MAT 0=lisävirikkeetön karsina MAT 1=lisävirikkeellinen karsina
DBB	Oronasaalimanipulaatioon käytetty kokonaisaika
TBB	Oronasaalimanipulaation lukumäärä
DEAT	Syömiseen/juomiseen käytetty kokonaisaika
TEAT	Syömis-/juomistapahtumien lukumäärä
DSIT	Istumiseen käytetty kokonaisaika
TSIT	Istumistapahtumien lukumäärä
DSTERN	Sternaaliseen makaamiseen käytetty kokonaisaika
TSTERN	Sternaalisen makaamisen lukumäärä
TPOS	Asennonvaihtojen lukumäärä
TOTHERC	Porsaiden manipulatiivisen kontaktin (muun kuin utareen manipulaation) lukumäärä
DAMAGE_TIT	Syntyvien nisävaurioiden määrä (kaikenasteiset vauriot)

Vertailuryhmien välisiä eroja kuvaavat kuvaajat perustuvat violin plot-visualisaatioon, ja yksittäisen kaavion paksuus kuvaa muuttujan jakaumaa. Kaikkien kuvaajien y-akselilla kuvataan joko aikaa sekunteina tai havaitun käyttäytymisen lukumäärää neljän tunnin havaintojaksoa kohden. Tilastollisesti merkittävät tulokset on merkitty kuvaajiin tähdillä.

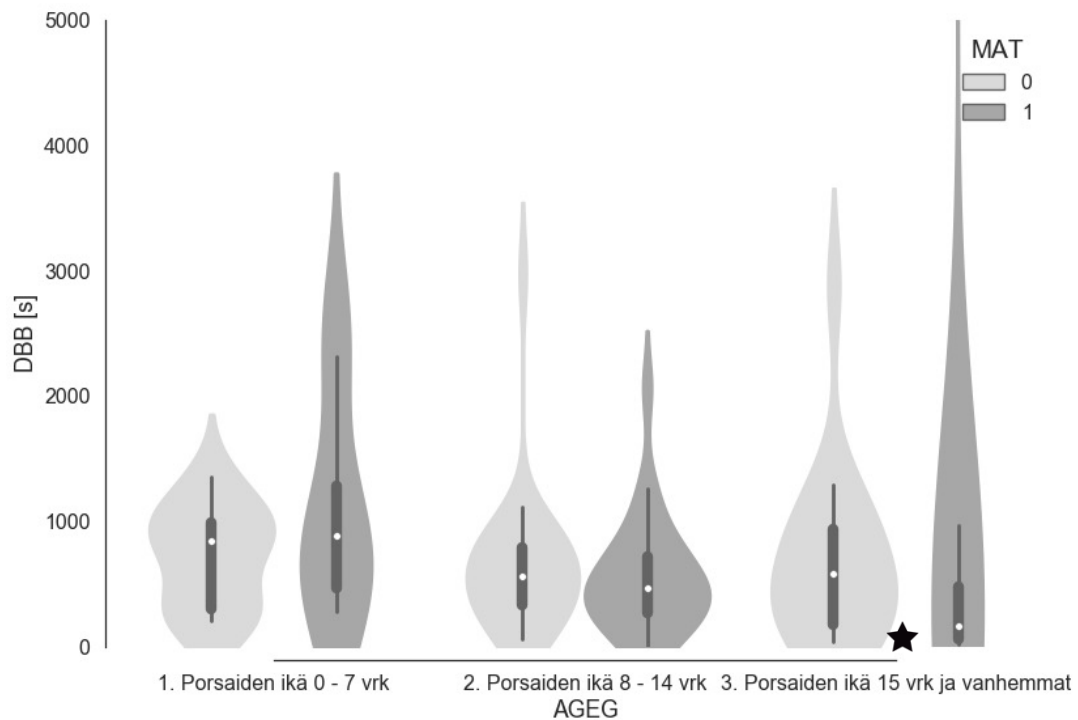
4.2 Emakon käyttäytyminen

Seuraavien analyysien otoskoot on esitetty kappaleessa 3.3.4 taulukossa 7.

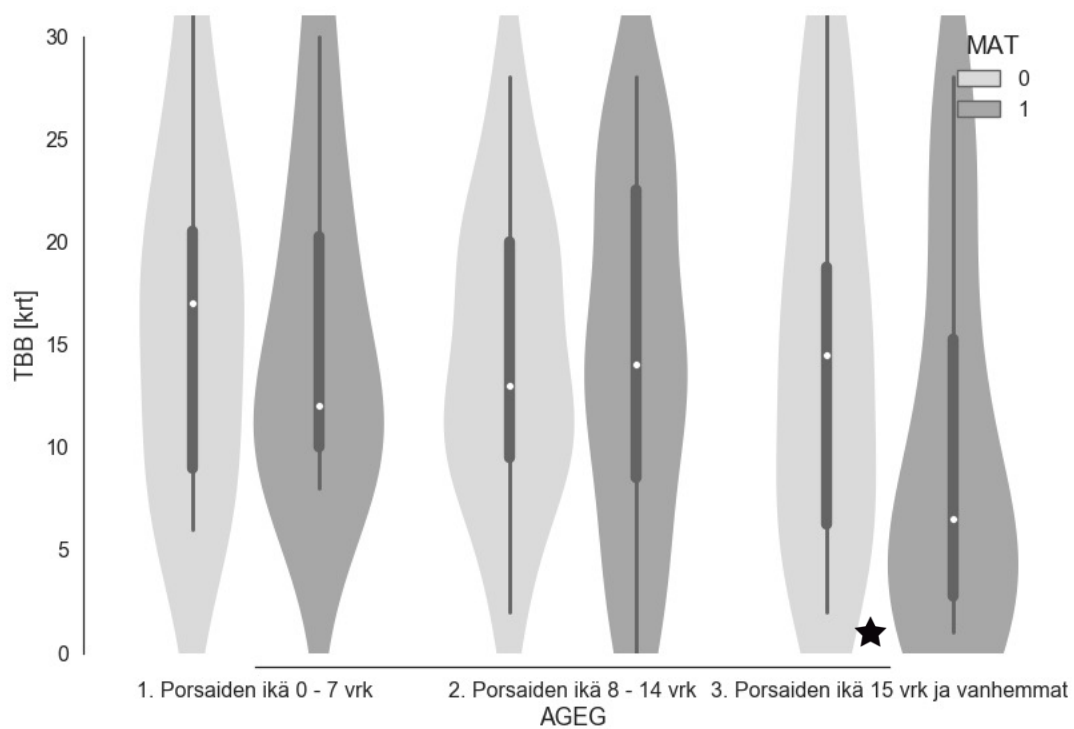
4.2.1 Oronasaalimanipulaatio ja istuminen

Oronasaalimanipulaation osuus kokonaisajasta oli 5 %. Ikäryhmissä 1 ja 2 ei virikkeellisten ja virikkeettömien karsinoiden kesken todettu tilastollista eroa oronasaalimanipulaation kokonaisajoissa tai lukumäärissä. Ikäryhmässä 1 p-arvot olivat seuraavat: $p(\text{DBB})=0,27$ ja $p(\text{TBB})=0,48$. Ikäryhmässä 2 p-arvot

olivat seuraavat: $p(\text{DBB})=0,23$ ja $p(\text{TBB})=0,40$. Ikäryhmässä 3 havaittiin käyttäytymiseroja vertailuryhmien välillä (DBB:n mediaanien erotus -414,5, $p(\text{DBB})=0,02$, TBB:n mediaanien erotus -8 ja $p(\text{TBB})=0,03$). Tulokset muuttujien DBB ja TBB suhteen on esitetty visuaalisesti kuvaajissa 1 ja 2.

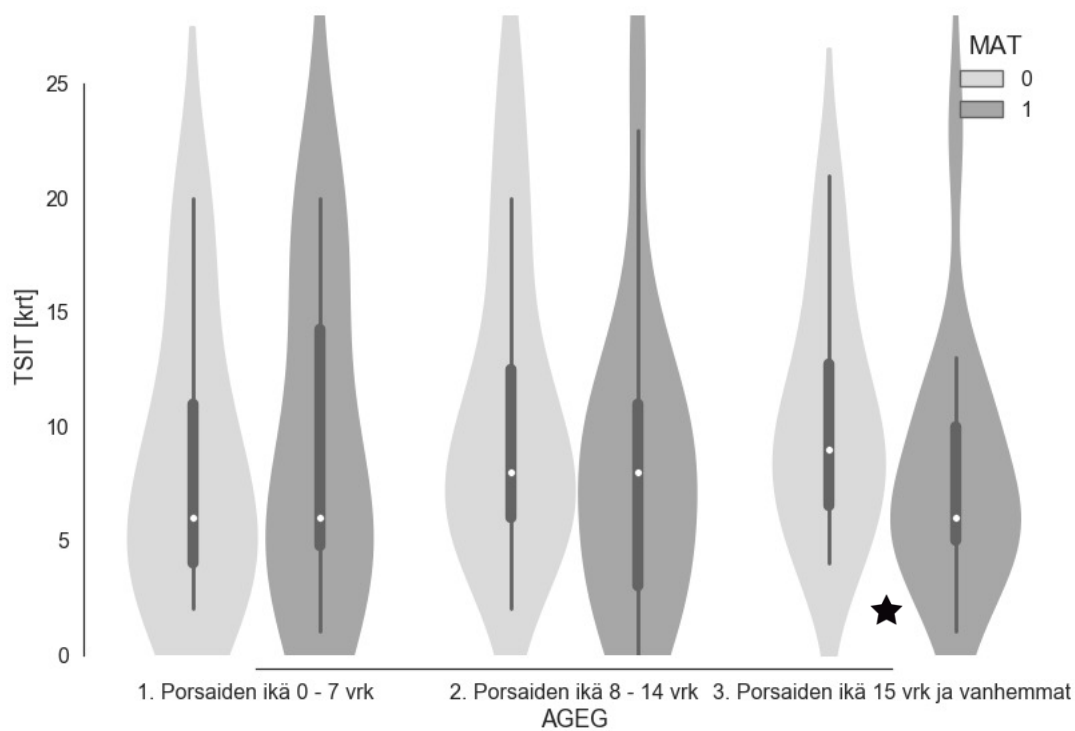


Kuvaaja 1. Virikkeettömien (MAT0) ja virikkeellisten (MAT1) karsinoiden erot emakon oronasaalimanipulaation kokonaisajan (DBB) suhteen ikäryhmittäin. Aika on esitetty sekunteina ja tilastollisesti merkittävä vertailuryhmien välinen ero on merkitty tähdellä.



Kuvaaja 2. Virikkeettömien (MAT0) ja virikkeellisten (MAT1) karsinoiden erot emakon oronasaalimanipulaation lukumäärän (TBB) suhteen ikäryhmittäin. Määrä on esitetty kertoina ja tilastollisesti merkittävä vertailuryhmien välinen ero on merkitty tähdellä.

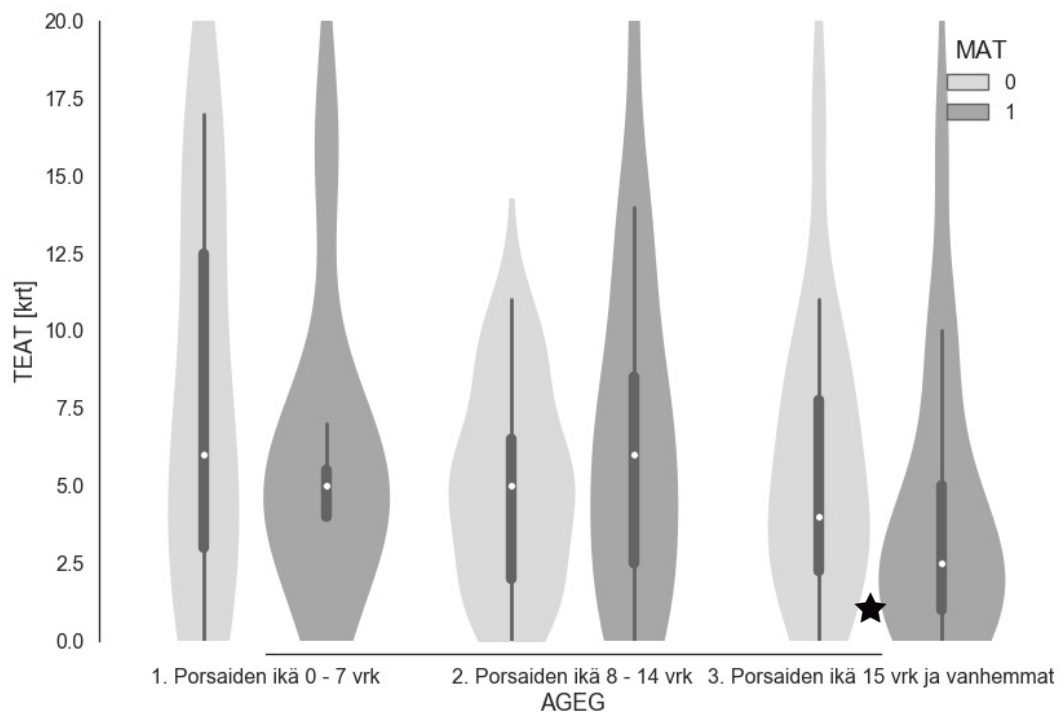
Ikäryhmissä 1 ja 2 ei virikkeellisten ja virikkeettömien karsinoiden kesken todettu tilastollista eroa istumisen kokonaisajoissa tai istumiskertojen lukumäärissä. Ikäryhmässä 1 p-arvot olivat seuraavat: $p(\text{DSIT})=0,42$ ja $p(\text{TSIT})=0,40$. Ikäryhmässä 2 p-arvot olivat seuraavat: $p(\text{DSIT})=0,12$ ja $p(\text{TSIT})=0,10$. Ikäryhmässä 3 ei vertailuryhmien välillä havaittu tilastollista eroa istumisen kokonaisajassa ($p(\text{DSIT})=0,21$), mutta istumiskertojen lukumäärässä todettiin eroa (mediaanien erotus -3, $p(\text{TSIT})=0,04$). Tulokset muuttujan TSIT suhteen on esitetty visuaalisesti kuvaajassa 3.



Kuvaaja 3. Virikkeettömien (MAT0) ja virikkeellisten (MAT1) karsinoiden erot emakon istumiskertojen lukumäärän (TSIT) suhteen ikäryhmittäin. Määrä on esitetty kertoina ja tilastollisesti merkittävä vertailuryhmien välinen ero on merkitty tähdellä.

4.2.2 Syöminen tai juominen

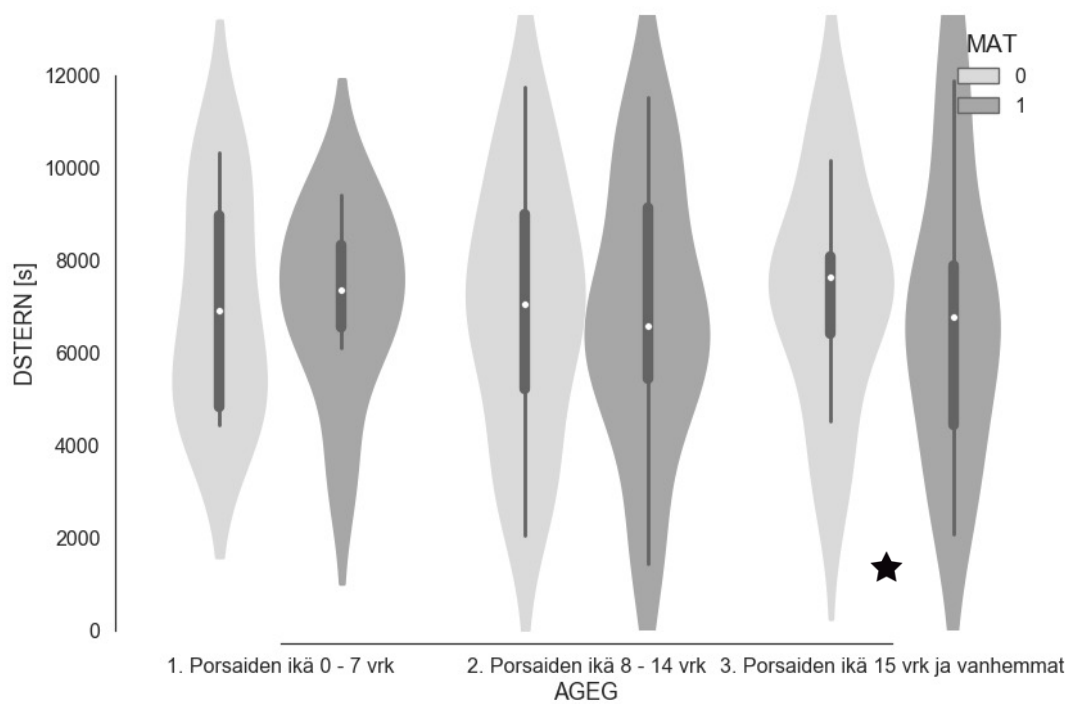
Ikäryhmissä 1 ja 2 ei virikkeellisten ja virikkeettömien karsinoiden kesken todettu tilastollista eroa syömis- tai juomisen kokonaisajoissa eikä syömis- tai juomiskertojen lukumäärissä. Ikäryhmässä 1 p-arvot olivat seuraavat: $p(\text{DEAT})=0,45$ ja $p(\text{TEAT})=0,32$. Ikäryhmässä 2 p-arvot olivat seuraavat: $p(\text{DEAT})=0,45$ ja $p(\text{TEAT})=0,22$. Ikäryhmässä 3 ei havaittu tilastollista eroa vertailuryhmien välillä syömis- tai juomiskertojen kokonaisajassa ($p(\text{DEAT})=0,22$), mutta syömis- tai juomiskertojen lukumäärällä oli taipumus olla pienempi virikkeellisissä karsinoissa (mediaanien erotus -1,5, $p(\text{TEAT})=0,06$). Tulokset muuttujan TEAT suhteen on esitetty visuaalisesti kuvaajassa 4.



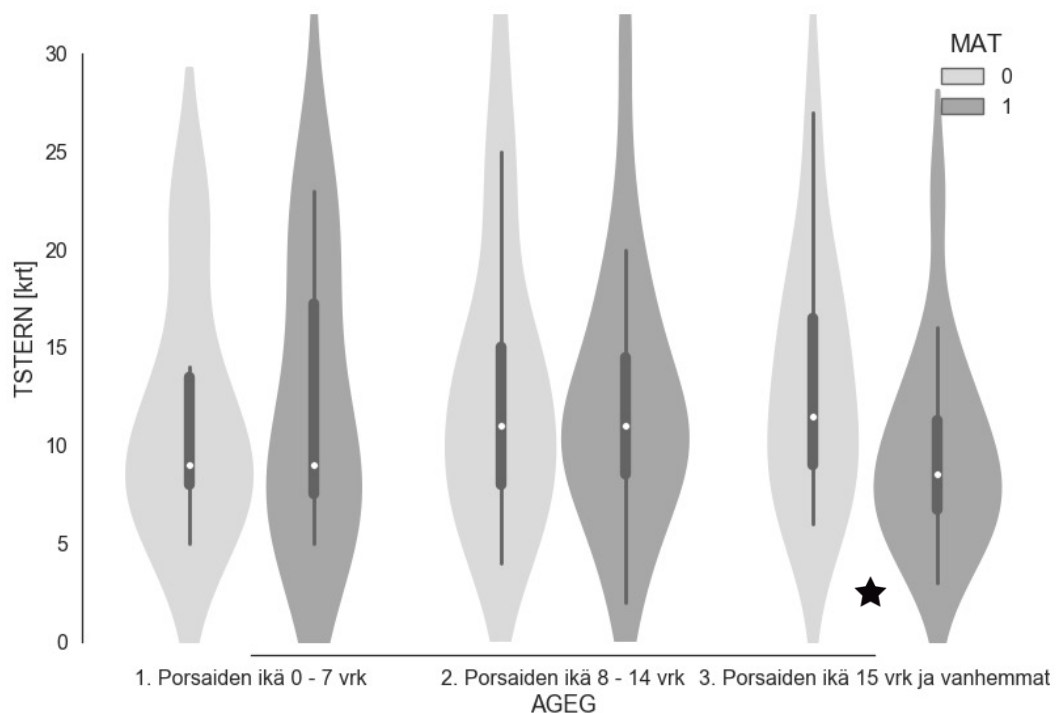
Kuvaaja 4. Virikkeettömien (MAT0) ja virikkeellisten (MAT1) karsinoiden erot emakon syömis- tai juomiskertojen lukumäärän (TEAT) suhteen ikäryhmittäin. Määrä on esitetty kertoina ja tilastollisesti merkittävä vertailuryhmien välinen ero on merkitty tähdellä.

4.2.3 Sternaalinen makaaminen

Myöskään sternaalisen makaamisen kokonaisajoissa tai lukumäärissä ei todettu tilastollista eroa virikkeellisten ja virikkeettömien karsinoiden kesken ikäryhmissä 1 ja 2. Ikäryhmässä 1 p-arvot olivat seuraavat: $p(\text{DSTERN})=0,33$ ja $p(\text{TSTERN})=0,81$. Ikäryhmässä 2 p-arvot olivat seuraavat: $p(\text{DSTERN})=0,97$ ja $p(\text{TSTERN})=0,42$. Ikäryhmässä 3 niin sternaalisen makaamisen kokonaisajassa (mediaanien erotus -778, $p(\text{DSTERN})=0,04$) kuin lukumäärässä (mediaanien erotus -3, $p(\text{TSTERN})=0,03$) todettiin tilastollista eroa. Tulokset muuttujien DSTERN ja TSTERN suhteen on esitetty visuaalisesti kuvaajissa 5 ja 6.



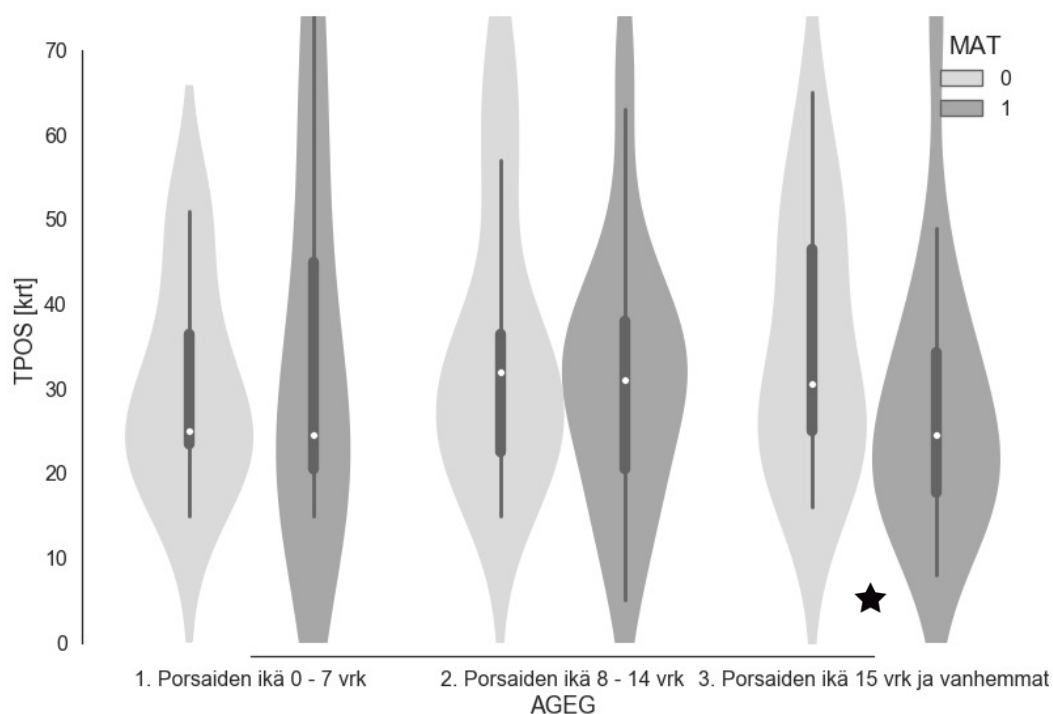
Kuvaaja 5. Virikkeettömien (MAT0) ja virikkeellisten (MAT1) karsinoiden erot emakon sternaalisen makaamisen kokonaisajan (DSTERN) suhteen ikäryhmittäin. Aika on esitetty sekunteina ja tilastollisesti merkittävä vertailuryhmien välinen ero on merkitty tähdellä.



Kuvaaja 6. Virikkeettömien (MAT0) ja virikkeellisten (MAT1) karsinoiden erot emakon sternaalisen makaamisen lukumäärän (TSTERN) suhteen ikäryhmittäin. Määrä on esitetty kertoina ja tilastollisesti merkittävä vertailuryhmien välinen ero on merkitty tähdellä.

4.2.4 Asennonvaihtojen lukumäärä

Ikäryhmissä 1 ja 2 ei virikkeellisten ja virikkeettömien karsinoiden kesken todettu tilastollista eroa asennonvaihtojen lukumäärissä. Ikäryhmässä 1 p-arvo oli 0,64 ja ikäryhmässä 2 0,46. Ikäryhmässä 3 vertailuryhmien välillä todettiin eroa (mediaanien erotus -6, $p(\text{TPOS})=0,04$). Asennonvaihdolla oli taipumus olla yleisempiä virikkeettömissä karsinoissa. Tulokset muuttujan TPOS suhteen on esitetty visuaalisesti kuvaajassa 7.



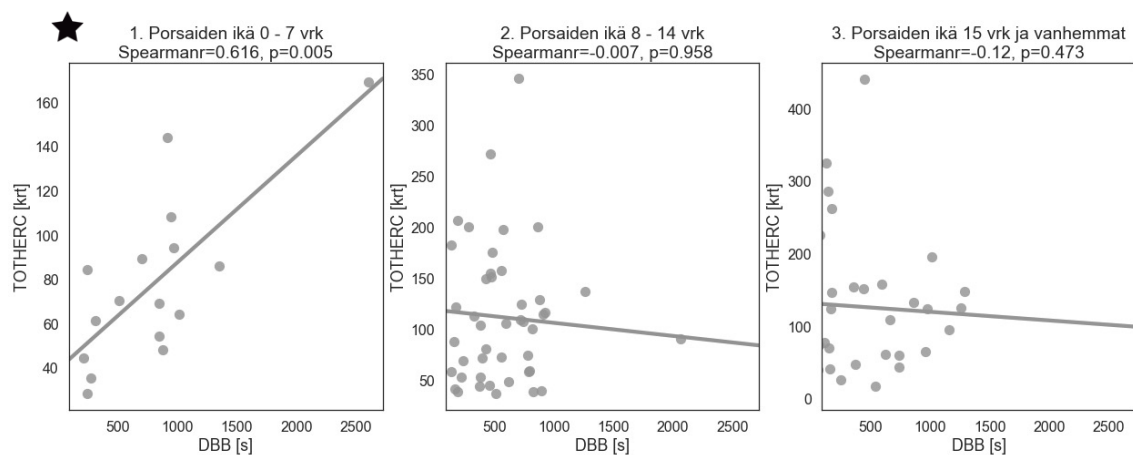
Kuvaaja 7. Virikkeettömien (MAT0) ja virikkeellisten (MAT1) karsinoiden erot emakon asennonvaihtojen lukumäärän (TPOS) suhteen ikäryhmittäin. Määrä on esitetty kertoina ja tilastollisesti merkittävä vertailuryhmien välinen ero on merkitty tähdellä.

4.3 Emakon ja porsaiden käyttäytyminen

Analyysien otoskoot ovat seuraavat: $n(\text{ikäryhmä } 1)=16$, $n(\text{ikäryhmä } 2)=47$, $n(\text{ikäryhmä } 3)=37$.

4.3.1 Kontakti ja emakon oronasaalimanipulaatio

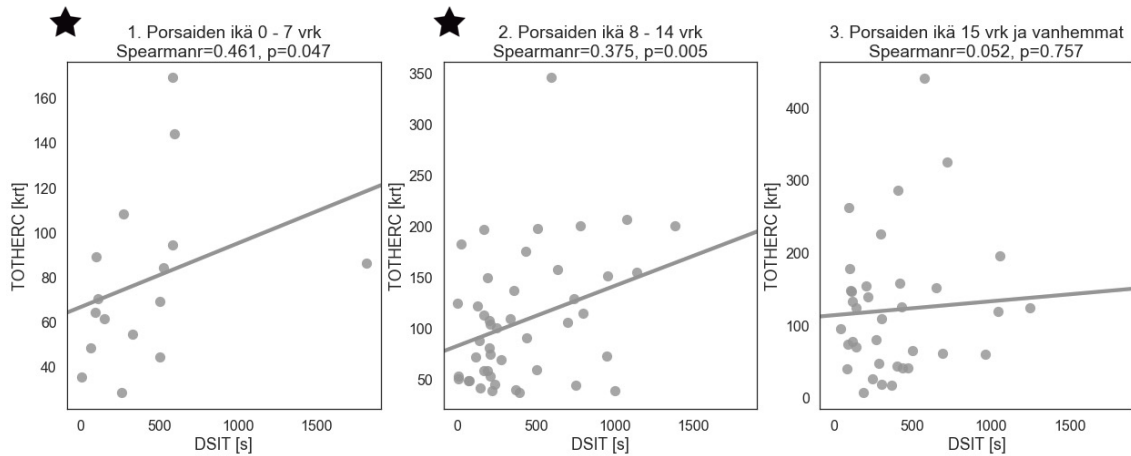
Porsaiden emakkoon kohdistaman manipulatiivisen kontaktin (poisluettuna utareen manipulaatio) ja emakon oronasaalimanipulaation määrän välillä ei missään ikäryhmässä havaittu tilastollisesti merkittävää korrelaatiota. Manipulatiivisella kontaktilla ja oronasaalimanipulaation kokonaisajalla havaittiin kuitenkin korrelaatio ikäryhmässä 1. Muissa ikäryhmissä korrelaatiota ei havaittu. Korrelaatiot on esitetty ikäryhmittäin kuvaajassa 8.



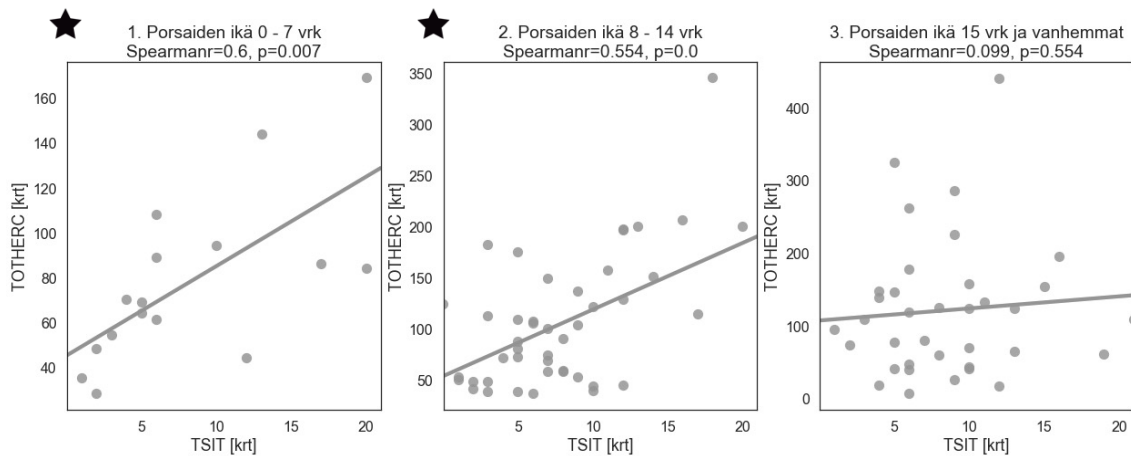
Kuvaaja 8. Porsaiden emakkoon kohdistaman manipulatiivisen kosketuksen lukumäärän (TOTHER) ja emakon oronasaalimanipulaation kokonaisajan (DBB) välinen korrelaatio ikäryhmittäin. Lukumäärä on esitetty kertoina, aika on esitetty sekunteina ja tilastollisesti merkittävä korrelaatio on merkitty tähdellä.

4.3.2 Kontakti ja emakon istuminen

Porsaiden emakkoon kohdistaman manipulatiivisen kontaktin (poisluettuna utareen manipulaatio) ja emakon istumisen kokonaisajan ja istumiskertojen välillä havaittiin tilastollinen korrelaatio ikäryhmissä 1 ja 2. Ikäryhmässä 3 korrelaatio ei ollut tilastollisesti merkittävää istumisen kokonaisajan eikä istumiskertojen suhteen. Korrelaatiot on esitetty ikäryhmittäin kuvaajissa 9 ja 10.



Kuvaaja 9. Porsaiden emakkoon kohdistaman manipulatiivisen kosketuksen lukumäärän (TOTHER) ja emakon istumisen kokonaisajan (DSIT) välinen korrelaatio ikäryhmittäin. Lukumäärä on esitetty kertoina, aika on esitetty sekunteina ja tilastollisesti merkittävät korrelaatiot on merkitty tähdillä.



Kuvaaja 10. Porsaiden emakkoon kohdistaman manipulatiivisen kosketuksen lukumäärän (TOTHER) ja emakon istumiskertojen (TSIT) välinen korrelaatio ikäryhmittäin. Lukumäärät on esitetty kertoina ja tilastollisesti merkittävät korrelaatiot on merkitty tähdillä.

4.3.3 Onnistuneet imetykset ja emakon oronasaalimanipulaatio

Onnistuneiden imetyksien ja emakon oronasaalimanipulaation välillä ei missään ikäryhmässä havaittu tilastollista korrelaatiota.

4.3.4 Onnistuneet imetykset ja emakon istuminen

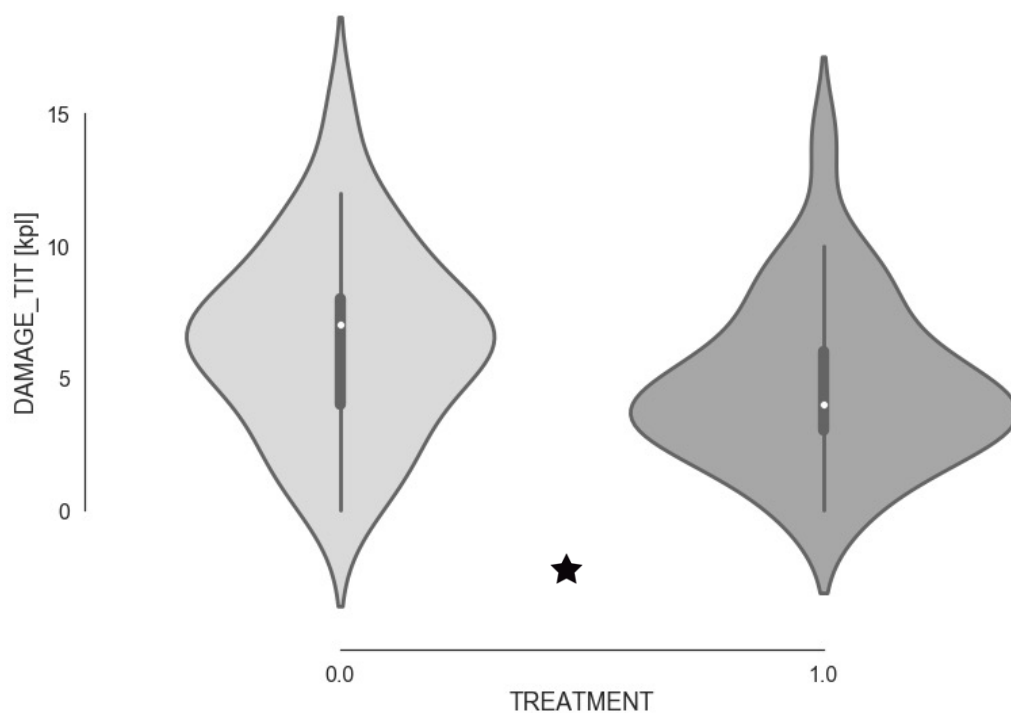
Onnistuneiden imetyksien ja emakon istumiskertojen välillä ei missään ikäryhmässä havaittu tilastollista korrelaatiota.

4.4 Utarevauriot

Seuraavissa analyyseissä otoskoot ovat $n(\text{MAT1})=30$ ja $n(\text{MAT0})=27$.

4.4.1 Utarevauriot ja virike

Virikkeellisissä karsinoissa nisäaurioita syntyi tilastollisesti merkittävästi vähemmän kuin virikkeettömissä karsinoissa (mediaanien erotus 3, p-arvo 0,02). Ero virikkeellisten ja virikkeettömien karsinoiden välillä nisäaurioiden suhteen on esitetty kuvaajassa 11.



Kuvaaja 11. Nisäaurioiden määrä (DAMAGE_TIT) virikkeettömissä (0,0) ja virikkeellisissä (1,0) karsinoissa.

Virikkeellä ei todettu tilastollisesti merkittävää vaikutusta mastiittimuutosten syntyyn (p-arvo 0,50).

4.4.2 Utarevaurioiden yhteys emakon käyttäytymiseen

Utarevaurioiden (nisävaurioiden tai mastiittimuutosten) syntymisellä ei havaittu tilastollisesti merkittävää korrelaatiota emakon oronasaalimanipulaation tai istumisen kokonaisaikoihin tai lukumääriin eikä asennonvaihtojen lukumääriin. Myöskään utarevaurioiden syntymisen ja onnistuneiden imetysten määrällä ei todettu tilastollisesti merkittävää korrelaatiota.

5 POHDINTA

5.1 Tulokset ja hypoteesi

Tutkimuksen alkuperäinen hypoteesi virikkeen tarjoamisen vaikutuksesta emakon hyvinvointiin ja terveyteen perustui oletukseen, jonka mukaan porsaille tarjottu virike vähentäisi emakon ja porsaiden välisiä manipulatiivisia kontakteja ja siten vähentäisi emakon kokemaa stressiä ja utarevaurioita. Hypoteesi joutui kuitenkin epäilyn alaiseksi jo ennen tämän tutkimuksen aineiston analysointia, kun kävi ilmi, että samaan videomateriaaliin pohjautuvan analyysin mukaan virike lisää porsaiden ja emakon välisiä kontakteja (Swan ym. 2017). Kirjallisuuden perusteella virikkeellisen ympäristön voitiin odottaa vaikuttavan porsaiden aktiivisuuteen sitä lisäten (mm. Oostjinder ym. 2011). Aktiivisuuden suuntautuminen emakkoa kohtaan on kuitenkin vastoin muun muassa Petersenin ym. (1995) tutkimuksen pohjalta tehtyjä oletuksia. On kuitenkin otettava huomioon, että Swan ym. (2017) havaitsivat virikkeen lisäävän myös onnistuneiden imetyksien määrää vanhemmassa ikäryhmässä (14 vrk ja sitä vanhemmat), minkä voidaan ajatella antavan viitteitä emakon paremmasta hyvinvoinnista virikkeellisissä karsinoissa (Ellendorf 1982). Näin ollen voidaan ajatella, että virike on voinut vaikuttaa joko kontaktien laatuun tai porsaiden käyttäytymiseen muulla lailla.

5.2 Emakon käyttäytyminen

Van Beirendonck ym. (2014) totesivat porsitushäkissä pidettävien emakoiden stereotyyppisen käyttäytymisen kokonaismäärän vähäiseksi (5% kokonaisajasta). Tutkijat lukivat stereotyyppiseksi käyttäytymiseksi karsinarakenteiden ja ruokintakaukalon pureskelun sekä valepureskelun ja valejuomisen. Myös tässä tutkimuksessa stereotyyppiseen käyttäytymiseen verrattavissa olevan oronasaalimanipulaation määrä oli kohtuullisen vähäistä, sen osuus kokonaisajasta oli 5%.

Virikkeen todettiin vähentävän oronasaalimanipulaatioon käytettyä kokonaisaikaa ja käyttäytymisen lukumäärää ikäryhmässä 3. Vaikka virikkeen todettiin tämän tutkimuksen aineiston perusteella lisäävän emakon ja porsaiden välisiä kontakteja (Swan ym. 2017), voidaan virikkeellisten karsinoiden vähäisemmän oronasaalimanipulaation perusteella olettaa, ettei kontaktimäärällä ole välttämättä yhteyttä emakon hyvinvointiin.

Istumisen suhteen eroja vertailuryhmien kesken havaittiin vain istumiskertojen lukumäärässä ja vain ikäryhmässä 3. Istumiseen käytetyssä kokonaisajassa ei havaittu lainkaan tilastollisesti merkittäviä eroja missään ikäryhmässä. Vaikka inaktiivista istumista voidaan pitää merkinä emakon alentuneesta hyvinvoinnista (Dybkjær 1992, Zanella ym. 1996), on istumiskertojen lukumäärästä vaikea tehdä johtopäätöksiä emakon hyvinvoinnin suhteen. Yhdessä oronasaalimanipulaatiosta tehdyn havainnon kanssa antaa havainto kuitenkin viitteitä siihen, että porsaille tarjottu virike saattaa vähentää tyyppillisinä pidettyjä hyvinvoinnin alentumisesta kertovia käyttäytymisiä emakolla.

Van Beirendonck ym. (2014) totesivat emakoiden leikkivän ajoittain vedellä. Tutkijat kutsuivat tätä valejuomiseksi, ja lukivat käyttäytymisen yhdeksi stereotyyppisen käyttäytymisen muodoksi, kuten karsinarakenteiden pureskelun ja valepureskelun. Tässä tutkimuksessa emakon käyttäytyminen tulkittiin joko syömiseksi tai juomiseksi silloin, kun emakko piti päätään porsitushäkin kaukalossa tai sen yläpuolella, ja sitä söikö tai joiko emakko

oikeasti, oli vaikea videoista todeta. Syömisen tai juomisen kokonaisajan ei missään ikäryhmässä havaittu eroavan vertailuryhmien kesken, mutta ikäryhmässä 3 syömis- tai juomistapahtumien lukumäärä oli virikkeellisissä karsinoissa virikkeettömiä alhaisempi. Koska virikkeettömissä karsinoissa todettiin vanhimmassa ikäryhmässä (ikäryhmä 3) myös enemmän oronasaalimanipulaatiota ja istumiskertoja virikkeellisiin karsinoihin nähden, voidaan myös tässä tutkimuksessa ajatella osan havaituista syömis- tai juomiskerroista liittyvän mahdollisesti muuhun kuin nälän tai janon tyydyttämiseen.

Cronin ja Smith (1992a) totesivat sternaalisen makaamisen yleisemmäksi oljettomissa olosuhteissa, ja liittivät tämän vähäisempään onnistuneiden imetyksien määrään. Tämän tutkimuksen tulokset olivat saman suuntaisia. Virikkeen todettiin vähentävän sternaalisen makaamisen kokonaisaikaa ja lukumäärä vanhimmassa ikäryhmässä (ikäryhmä 3), ja virikkeellä havaittiin yhteys myös suurempaan onnistuneiden imetysten määrään 14 vrk-ikäisillä ja sitä vanhemmilla porsailla (Swan ym. 2017).

Asennonvaihtojen lukumäärässä todettiin eroa vertailuryhmien välillä, mutta vain vanhimmassa ikäryhmässä (ikäryhmä 3). Vanhimmassa ikäryhmässä asennonvaihtojen määrä oli pienempi virikkeellisissä karsinoissa. Tämä tulos on osittain ristiriidassa Lewisin ym. (2006) tutkimuksen kanssa. Lewis ym. (2006) eivät havainneet eroa emakon asennoissa ja asennonvaihdossa virikkeettömien ja virikkeellisten karsinoiden kesken tarkkailtuaan emakkoa porsaiden ollessa kahden viikon ikäisiä ja sitä vanhempia. Tässä tutkimuksessa saadun tuloksen voidaan ajatella olevan ristiriidassa myös Van Beirendonckin ym. (2014) tekemien havaintojen kanssa. Van Beirendonck ym. (2014) totesivat tutkimuksessaan yhteyden porsitushäkissä pidetyn emakon ja porsaiden käytöksen välillä; kun emakko lepäsi, porsaas lepäsivät, ja kun emakko seiso, porsaas juoksentelivat. Swan ym. (2017) olettivat tämän tutkimuksen aineiston pohjalta virikkeen lisäävän porsaiden kokonaisaktiivisuutta, ja tämän voisi olettaa lisäävän myös emakon asennonvaihtoja. Virike ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa lisännyt asennonvaihtoja.

Se, että emakon asennoissa ja käyttäytymisissä havaittiin eroja vain kolmannessa ikäryhmässä, saattaa liittyä porsaiden aktiivisuuden lisääntymiseen kasvun myötä. Toisaalta myös emakon turhautuminen voi lisääntyä porsitushäkissä vietetyn ajan ja läheisen porsaskontaktin myötä, koska luonnollisissa olosuhteissa emakko viettäisi imetyskauden edetessä yhä vähemmän aikaa porsaidensa kanssa (Hötzel ym. 2004). Näin ollen emakoiden käyttäytymiserot voivat tulla selkeämmin esille myöhäisemmässä imetyskauden vaiheessa.

5.3 Emakon ja porsaiden käyttäytyminen

Tässä tutkimuksessa emakon ja porsaiden välisistä kontakteista vain manipulatiivisella kontaktilla havaittiin tilastollinen yhteys emakon käyttäytymiseen. Yhteys havaittiin emakon oronasaalimanipulaation kokonaisaikaan ikäryhmässä 1 ja istumisen kokonaisaikaan ja istumiskertojen lukumäärään ikäryhmissä 1 ja 2. Se, että manipulatiivisella kontaktilla ja käytöksellä, joka mahdollisesti kertoo emakon alentuneesta hyvinvoinnista, havaittiin yhteys vain ensimmäisillä viikoilla, on vastoin ennako-odotuksia. Mikäli istumisen ajatellaan kertovan emakon turhautumisesta, voisi sen olettaa lisääntyvän manipulatiivisen kontaktin vaikutuksesta imetyskauden edetessä. Tämä oletus perustuu havaintoon, jonka mukaan vapaammassa ympäristössä elävät emakot alkavat itse imetyskauden edetessä vähentää kontaktia porsaisiin (Hötzel ym. 2004).

Onnistuneilla imetyksillä ei havaittu yhteyttä emakon oronasaalimanipulaatioon tai istumiseen. Kaikkien näiden muuttujien voidaan kirjallisuuden perusteella ajatella liittyvän emakon hyvinvointiin, joten muuttujien välisen yhteyden puuttuminen ei vastannut ennako-odotuksia. Tilastollisen yhteyden puuttuminen voi kuitenkin olla seurausta suppeahkosta aineistosta.

5.4 Utarevauriot

Tässä tutkimuksessa virikkeellisissä karsinoissa todettiin vähemmän nisävaurioita mutta mastiittimuutoksiin virikkeellä ei todettu olevan vaikutusta. Nisävaurioita koskeva havainto ei ole täysin linjassa Lewisin ym. (2006) tutkimuksen kanssa. Tutkijat eivät havainneet eroa virikkeettömässä ja kahdella eri tavalla virikeellistetyssä karsinassa pidettyjen emakoiden utarevaurioiden kokonaismäärässä. On kuitenkin otettava huomioon, että Lewisin ym. (2006) tutkimuksessa utarevauriot tutkittiin ainoastaan kahtena päivänä, kerran ennen porsimista ja kerran juuri ennen vieroitusta, joten tutkimukset eivät ole suoraan verrannollisia keskenään.

Singh ym. (2016) totesivat emakon kehon ihovaurioiden määrän suuremmaksi vapaana porsituskarsinassa pidettävillä emakoilla kuin emakoilla, joita pidettiin porsitushäkissä. He arvelivat tämän olevan osittain seurausta suuremmasta emakon ja porsaiden välisten kontaktien määrästä. Tässä tutkimuksessa virikkeellisten karsinoiden suurempi emakon ja porsaiden välinen kontaktimäärä ei lisännyt nisävaurioiden määrää, vaikka virikkeen todettiin lisäävän utareen manipulointia (Swan ym. 2017).

Emakon terveyden on todettu aikaisemmissa tutkimuksissa vaikuttavan sen käyttäytymiseen imetyskaudella. Larsen ym. (2015) totesivat lapahautumien vaikuttavan niin emakon asennonvaihtoihin kuin imetystiheyteen. Emakoiden, joilla oli lapahautuma, todettiin viettävän vähemmän aikaa makuulla ja enemmän aikaa seisoen paikallaan kuin emakoiden, joilla ei ollut hautumaa. Lisäksi emakot, joilla oli lapahautuma, olivat aktiivisempia ja vaihtelivat asentiaan useammin. Imetystiheys sen sijaan väheni lapahautuman seurauksena. Tässä tutkimuksessa lapahautumia ei tutkittu, mutta myös utarevaurioiden, erityisesti vakavien sellaisten, voisi olettaa vaikuttavan emakoiden käyttäytymiseen. Saadut tulokset eivät kuitenkaan tue tätä oletusta, sillä tässä tutkimuksessa utarevaurioilla ei havaittu yhteyttä asennonvaihtojen määrään. Suuremmalla utarevaurioiden määrällä ei myöskään todettu taipumusta lisätä emakon oronasaalimanipulaatiota tai istumista. Toisin kuin

Larsenin ym. (2015) tutkimuksen lapahautumien, utarevaurioiden ei tässä tutkimuksessa todettu vähentävän myöskään onnistuneita imetyksiä.

5.5 Tutkimuksen tulokset ja tulevaisuus

Yhteenvetona voidaan esittää, että tästä tutkimuksesta saadut tulokset antavat viitteitä siitä, että porsaille tarjottu virike saattaa parantaa emakon hyvinvointia erityisesti myöhäisemmissä imetyskauden vaiheissa. Tästä tutkimuksesta saatuja tuloksia tarkastellessa on kuitenkin syytä ottaa huomioon, että niin emakon käyttäytymiseen kuin utarevaurioiden syntyyn vaikuttaa oletettavasti moni tekijä. Näitä tekijöitä ovat muun muassa emakon ikä ja koko sekä pahnueen koko. Myös karsinakohtaiset muuttujat, kuten karsinan koko, voivat vaikuttaa emakon käyttäytymiseen ja utarevaurioiden syntyyn. Näin ollen tämän tutkimuksen aineistoa olisi jatkossa hyvä tarkastella esimerkiksi monimuuttujamallinnuksen avulla. Koska tämän tutkimuksen otoskoko on rajattu, on myös vastaavien tutkimusten toistaminen tärkeää. Uusia tutkimuksia vaatii lisäksi porsitushäkissä pidettävien emakoiden hyvinvoinnin parantaminen muilla keinoin.

6 KIRJALLISUUSLUETTELO

Algers B., Uvnäs-Moberg K. Maternal Behavior in pigs. *Hormones and Behavior* 2007, 52(1): 78–85.

Algers B., Rojanasthien S., Uvnäs-Moberg K. The relationship between teat stimulation, oxytocin release and grunting rate in the sow during nursing. *Applied Animal Behaviour Science* 1990, 26(3): 267–276.

Arey D. S. ja Sancha E. S. Behaviour and productivity of sows and piglets in a family system and in farrowing crates. *Applied Animal Behaviour Science* 1996, 50: 135–145.

Baxter E. M., Lawrence A. B., Edwards S. A. Alternative farrowing accommodation: welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation systems for pigs. *Animal* 2012, 6(1): 96–117.

Beattie V. E., O'Connell N. E. Relationship between rooting behaviour and foraging in growing pigs. *Animal Welfare* 2002, 11: 2953–3003.

Beattie V. E. Walker N., Sneddon I. A. Effect of rearing environment and change of environment on the behaviour of gilts. *Applied Animal Behaviour Science* 1995, 46: 57–65.

Blackshaw J. K., Swain A. J., Blackshaw A. W., Thomas F. J. M., Gillies K. J. The development of playful behaviour in piglets from birth to weaning in three farrowing environments. *Applied Animal Behaviour Science* 1997, 55: 37–49.

Broom D.M. Animal Welfare: Concepts and Measurement. *Journal of Animal Science* 1991, 69(10): 4167–4175

Castrén H., Algers B., Jensen P. Occurrence of unsuccessful sucklings in newborn piglets in a semi-natural environment. *Applied Animal Behaviour Science* 1989, 23(1–2): 61–73.

Chaloupková H., Illmann G., Bartoš L., Špinka M. The effect of pre-weaning housing on the play and agonistic behaviour of domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2007, 103: 25–34.

Cox L. N., Cooper J. J. Observations on the pre- and post-weaning behaviour of piglets reared in commercial indoor and outdoor environments. *Animal Science* 2001, 72: 75–86.

Cronin G. M., Smith J. A. Suckling behaviour of sows in farrowing crates and straw-bedded pens. *Applied Animal Behaviour Science* 1992, 33(2–3): 175–189.

Cronin G. M., Smith J. A. Effects of accommodation type and straw bedding around parturition and during lactation on the behaviour of primiparous sows and survival and growth of piglets to weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 1992, 33(2–3): 191–208.

Cronin G. M., Barnett J. L., Hodge F. M., Smith J. A., McCallum T. H. The welfare of pigs in two farrowing/lactation environments: cortisol responses of sows. *Applied Animal Behaviour Science* 1991, 32(2–3): 117–127.

Cronin G. M., Simpson G. J., Hemsworth P. H. The effect of the gestation and farrowing environments on sow and piglet behaviour and piglet survival and growth in early lactation. *Applied Animal Behaviour Science* 1996, 46(3–4): 175–192.

Day J. E. L., Burfoot A., Docking C. M., Whittaker X., Spoolder H. A. M., Edwards S.A.

The effects of prior experience of straw and the level of straw provision on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2002, 76: 189–202.

De Jonge F. H., Bokkers E. A., Schouten W. G., Helmond F. A. Rearing piglets in a poor environment: developmental aspects of social stress on pigs. *Physiology and Behaviour* 1996, 60(2): 389–396.

Dybkjær L. The identification of behavioural indicators of 'stress' in early weaned piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 1992, 35(2): 135–147.

Dybkjær L., Olsen A. N. W., F. Møller F., Jensen K. H. Effects of Farrowing Conditions on Behaviour in Multi-suckling Pens for Pigs. *Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci.* 2001, 51(2): 134–141.

Ellendorf F., Forsling M. L., Poulain D. A. The milk ejection reflex in the pig. *Journal of Physiology* 1982, 333: 577–594.

Fraser D., Phillips P. A., Thompson B. K., Tennessen T. Effect of straw on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 1991, 30: 307–318.

Goodman G. T., Grosvenor C. E. Neuroendocrine control of the milk ejection reflex. *Journal of Dairy Science* 1983, 66: 2226–2235.

Hillman, E., von Hollen, F., Bünger, B., Todt, D., Schrader, L. Farrowing conditions affect the reactions of piglets towards novel environment and social confrontation at weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 2003, 81: 99–109.

Hänninen, L., Pastell, M. CowLog: Open source software for coding behaviors from digital video. *Behavior Research Methods*. 2009, 41(2): 472–476.

Hötzel M. J., Pinheiro Machado L. C, Machado Wolf F., Dalla Costa O. A. Behaviour of sows and piglets reared in intensive outdoor or indoor systems. *Applied Animal Behaviour Science* 2004, 86: 27–39.

Janssens C. J., Helmond F. A., Wiegant V. M. Increased cortisol response to exogenous adrenocorticotrophic hormone in chronically stressed pigs: influence of housing conditions. *Journal of Animal Science* 1994, 72: 1771–1777.

Janssens C. J. J. G., Helmond F. A., Weigant V. M. The effect of chronic stress on plasma cortisol concentrations on cyclic female pigs depends on the time of the day. *Domestic Animal Endocrinology* 1995, 12(2): 167–177.

Jarvis S., D'Eath R. B., Robson S. K., Lawrence A. B. The effect of confinement during lactation on the hypothalamic–pituitary–adrenal axis and behaviour of primiparous sows. *Physiology & Behavior* 2006, 87: 345–352.

Jensen P. Maternal behaviour and mother-young interactions during lactation in free ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 1988, 20(3-4): 297–308.

Jensen P., Redbo I. Behaviour during nest leaving in free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 1987, 18(3-4): 355–362.

Jensen P., Recén B. When to wean — Observations from free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 1989, 23(1-2): 49–60.

Kupsala S., Jokinen P., Vinnari M., Pohjolainen P. Suomalaisten näkemykset tuotantoeläinten hyvinvoinnista. *Maaseudun uusi aika* 2011, 3: 20–35

Larsen T., Kaiser M., Herskin M. S. Does the presence of shoulder ulcers affect the behaviour of sows? *Research in Veterinary Science* 2015, 98: 19–24.

Lawrence A. B., Petherick J. C., McLean K. A., Deans L. A., Chirnside J., Vaughan A., Clutton E., Terlouw E. M. C. The effect of environment on behaviour, plasma cortisol and prolactin in parturient sows. *Applied Animal Behaviour Science* 1994, 39: 313–330.

Lewis E., Boyle L. A., O'Doherty J. V., Lynch P.B., P. Brophy P. The effect of providing shredded paper or ropes to piglets in farrowing crates on their behaviour and health and the behaviour and health of their dams. *Applied Animal Behaviour Science* 2006, 96: 1–17.

Manciocco A., Sensi Moscato L., Battistacci L., Laviola G., Brambilla G., Vitale F., Alleva E. Longitudinal effects of environmental enrichment on behaviour and physiology of pigs reared on an intensive-stock farm. *Italian Journal of Animal Science* 2011, 10(4): 224–232.

Moinard C., Mendl M., Nicol C. J., Green L. E. A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Applied Animal Behavior Science* 2003, 81: 333–355.

Munsterhjelm C., Peltoniemi O. A. T., Heinonen M., Hälli O., Karhapää M., Valros A. Experience of moderate bedding affects behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2009, 118: 42–53.

Munsterhjelm C., Valros A., Heinonen M., Hälli O., Siljander-Rasi H., Peltoniemi O. A. T. Environmental enrichment in early life affects cortisol patterns on growing pigs. *Animal* 2010, 4(2): 242–249.

Newberry, R.C. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science* 1995, 44: 229–243.

Oliviero C., Heinonen M., Valros A., Hälli O., Peltoniemi O. Effect of the environment on the physiology of the sow during late pregnancy, farrowing and early lactation. *Animal Reproduction Science* 2008, 105: 365–377.

Oliviero C., Heinonen M., Valros A., Peltoniemi O. Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing. *Animal Reproduction Science* 2010, 119: 85–91.

Olsson I. A. S., de Jonge F. H., Schuurman T., Helmond F. A. Poor rearing conditions and social stress in pigs: repeated social challenge and the effect on behavioural and physiological responses to stressors. *Behavioural Processes* 1999, 46: 201–215.

Oostjinder M., van den Brand H., Kemp B., Bolhuis J. E. Effects of environmental enrichment and loose housing of lactating sows on piglet behaviour before and after weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 2011, 134: 31–41.

Persson A. Clinical Assessment of Udder Health Status of Sows at Time of Weaning with Special Reference to Bacteriology and Cytology in Milk. *Transboundary and Emerging Diseases* 1997, 44(1-10): 143–158.

Petersen V., Simonsen H. B., Lawson L. G. The effect of environmental stimulation on the development of behaviour in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 1995, 45: 215–224.

Pitts A. D., Weary D. M., Fraser D., Pajor E. A., Kramer D. L. Alternative housing for sows and litters Part 5. Individual differences in the maternal behaviour of sows. *Applied Animal Behaviour Science* 2002, 76: 291–306.

Rushen J., Fraser D. Nutritive and nonnutritive sucking and the temporal organization of the suckling behavior of domestic piglets. *Developmental Psychobiology* 1989, 22(8): 789–801.

Singh C., Verdon M., Cronin, G. M., Hemsworth P. H. The behaviour and welfare of sows and piglets in farrowing crates or lactation pens. *Animal* 2016, 5: 1–12.

Špinka M., Newberry R. C., Bekoff M. Mammalian play: Training for the unexpected. *The Quarterly Review of Biology* 2001, 76(2): 141–168.

Stolba A., Wood-Gush D. G. M. The behaviour of pigs in semi-natural environment. *Animal Production* 1989, 48: 419–425

Swan K-M., Telkänranta H., Munsterhjelm C., Peltoniemi O., Valros A. Access to chewable materials increases piglet activity during lactation. Abstract,

Proceedings of the 9th European Symposium of Procine Health Management 2017.

Terlouw E. M. C., Lawrence A. B., Illius A. W. Influences of feeding level and physical restriction on development of stereotypies in sows. *Animal Behaviour* 1991, 42: 981–991.

Thodberg, K., Jensen, K.H., Herskin, M.S. Nest-building and farrowing in sows: relation to the reaction pattern during stress farrowing environment and experience. *Applied Animal Behaviour Science* 2002, 77: 21–42.

Valros A. Behaviour and physiology of lactating sows – associations with piglet performance and sow postweaning reproductive success. Academic dissertation, University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine 2003.

Vanheukelom V., Driessen B., Geers R. The effects of environmental enrichment on the behaviour of suckling piglets and lactating sows: A review. *Livestock Science* 2012, 143: 116–131.

Vestergaard K. An evaluation of ethological criteria and methods in the assessment of wellbeign of sows. *Annales de Recherches Veterinaires* 1984, 15 (2): 227–235.

Vestergaard K., Hansen L. L. Tethered versus loose sows: Ethological observations and measures of productivity, Ethological observations during pregnancy and farrowing. *Annales de Recherches Veterinaires* 1984, 15 (2): 245–256.

Van de Weerd H. A., Docking C. M., Day J. E. L., Avery P. J., Edwards S. A. A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2003, 84: 101–118.

Van de Weerd H. A., Docking C. M., J. E. L. Day, K. Breuer, S. A. Edwards Effects of species-relevant environmental enrichment on the behaviour and

productivity of finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2006, 99: 230–247.

Wells D. L. Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: a review. *Applied Animal Behaviour Science* 2009, 118(1–2): 1–11.

Yun J. Importance of maternal behaviour and circulating oxytocin for successful lactation in sows, Effects of prepartum housing environment. Academic dissertation, University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine 2015.

Zanella A. J., Broom D. M., Hunter J. C., Mendl M. T. Brain opioid receptors in relation to stereotypies, inactivity, and housing in sows. *Physiology and behavior* 1996, 59(4-5): 769–775.

Maa- ja metsätalousministeriön asetus nro 14/EEO/2002 sikojen pidolle asetettavista eläinsuojeluvaatimuksista.
http://mmm.fi/documents/1410837/1818168/MMMa_14_EEO_2002_fi.pdf/fb55aef1-b0fc-41b8-ae3b-23e15a05e001, haettu 30.3.2017

Valtioneuvoston asetus nro 629/2012 sikojen suojelusta.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120629?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=2012%2F629%20>, haettu 30.3.2017.

OIE (World Organisation for Animal Health) (2010). Animal Welfare Worldwide: The role of veterinary services in improving animal care.
[file:///Users/Sanna/Downloads/OIE%20International%202010%20report%20\(3\).pdf](file:///Users/Sanna/Downloads/OIE%20International%202010%20report%20(3).pdf), haettu 29.3.2017.

Eläinten hyvinvointikeskus (2013). Häkkiporsituksesta luopumisen tuotannolliset ja taloudelliset vaikutukset.
(<http://mmm.fi/documents/1410837/1858027/Porsitus selvitys/c6f9206b-0e44-4031-affb-a5390ea4b9d6>), haettu 29.3.2017.

Evira (2016). Toimiva sikala – apua suunnitteluun.

<https://www.evira.fi/tietoa-evirasta/julkaisut/elaimet/oppaat/toimiva-sikala---apua-suunnitteluun/>, haettu 29.3.2017.

Evira (2016). Luomutuotanto 2, Eläintuotannon ohjeet (18217/9).

https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/luomutuotannon-ohjeet/luomutuotanto-2-versio-9-elaintuotannon-ehdot_fi.pdf, haettu 30.3.2017.

Luonnonvarakeskus, Tilastotietokanta, Lihantuotanto vuosittain.

http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_06%20Lihantuotanto/02_Lihantuotanto_teurastamoissa_v.px/table/tableViewLayout1/?rxid=e6bdcd4d-fdef-45d5-bcoa-5ea011ca73a5, haettu 27.3.2017.

Luonnonvarakeskus, Tilastotietokanta, Sikojen lukumäärä 1.12..

http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_12%20Kotielainten%20lukumaara/o8_Sikojen_lukumaara_joulukuuissa.px/table/tableViewLayout1/?rxid=296a83fo-fd57-4842-a037-54aa7a791be6, haettu 29.3.2017

www.sikatieto.fi, Lukumääriä. <http://www.sikatieto.fi/suomen-siat-ja-sikalat/lukumaaria>, haettu 29.3.2017.

www.proluomu.fi, Luomusianlihantuotanto lisääntyi kolmanneksen.

<http://proluomu.fi/luomusianlihantuotanto-lisaantyi-kolmanneksen/>, haettu 27.3.2017.